



UNIVERSIDAD DE JAÉN

**FACULTAD DE HUMANIDADES Y
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE
LA EXPRESIÓN MUSICAL,
PLÁSTICA Y CORPORAL**

TESIS DOCTORAL

**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD
FÍSICO DEPORTIVA SOBRE LA FUNCIÓN
PULMONAR, COMPOSICIÓN CORPORAL
CONDICIÓN FÍSICA, SALUD Y CALIDAD DE
VIDA EN NIÑOS ASMÁTICOS**

**PRESENTADA POR:
ANA VANESA NAVARRO MARTÍNEZ**

**DIRIGIDA POR:
DR. D. PEDRO ÁNGEL LATORRE ROMÁN**

JAÉN, 17 DE JUNIO DE 2013

ISBN 978-84-8439-791-5

**Efectos de un programa de actividad físico deportiva sobre la
función pulmonar, composición corporal, condición física,
salud y calidad de vida de niños asmáticos**

Doctorando: Ana Vanessa Navarro Martínez

Director: Pedro Ángel Latorre Román



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Programa general de doctorado de ciencias de la salud

Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

El Doctor D. Pedro Ángel Latorre Román, profesor Contratado Doctor, del Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, de la Universidad de Jaén.

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral presentada por D. Ana Vanessa Navarro Martínez, con el título: “Efectos de un programa de actividad físico deportiva sobre la función pulmonar, composición corporal, condición física, salud y calidad de vida de niños asmáticos” ha sido realizada bajo mi dirección.

Considero que el trabajo reúne las condiciones científicas necesarias, siendo expresión de la capacidad investigadora e interpretativa de su autor en condiciones que le hace merecedor del título de Doctor, siempre y cuando así lo estime oportuno el tribunal.

Fdo. Prof. Dr. D. Pedro Ángel Latorre Román

En Jaén a 13 de Mayo 2013

Agradecimientos

A mi director Pedro Ángel Latorre Román por animarme y ayudarme tanto en esta investigación. También por su enorme esfuerzo y la gran dedicación para dirigir esta Tesis.

A mi familia que tantísimo se han preocupado, ayudado y soportado a lo largo de todas las etapas de mi tesis.

A mi madre, por hacerme creer en mí misma en que querer es poder, y en inculcarme el valor de estudiar. A mi padre, por la gran entrega y constancia hacía mí, por cuidarme, quererme y hacerme sentir única y válida para todo. Gracias por el tremendo sacrificio que hacéis por mí.

A Luis, por su completa y total disposición durante las mediciones, por su apoyo incondicional diario y plena dedicación por esta investigación. Sin él, esta Tesis jamás habría podido ser realizada. Agradecerle el aguante, la comprensión y la fuerza que me ha dado día a día y en cada una de las etapas de la tesis. Gracias por todo, por ser mi compañero de viaje, por escucharme, cuidarme y quererme tanto.

A mis amigas y amigos, por el ánimo y las fuerzas que me han transmitido constantemente, sobre todo por estar a mi lado en los malos momentos que he pasado durante el tramo final de la tesis.

A los/as maestros/as y profesores/as que he tenido a lo largo de mi etapa educativa, que han sido mi referencia y el espejo dónde reflejarme (Antonio, Encarnación, Juan, Francisco, María, Juan, Francisco, Inma, Soledad, José, Miguel Ángel y José Luis). En especial a dos profesores de educación física que siempre me apoyaron para llegar hasta aquí (Gerardo y Elena).

A CEIP “Ángel López Salazar” (Baeza), “Arturo del Moral” (Cabra del Santo Cristo), “Pero Xil” (Torreperogil), “Ramón Mendoza” (Begíjar), “San Ginés de la Jara” (Sabiote), “San Vicente Mártir” (Mogón), “Virgen de Cuadros” (Bedmar), y “Virgen de los Remedios” (Canena) y los IES “Iulia Salaria” (Sabiote), “Santísima Trinidad” (Baeza), “San Juan de la Cruz” (Úbeda), y “Vera Cruz” (Begíjar) por la

total y completa participación y colaboración, a todos los directores y profesorado de educación física de los centros educativos mencionados anteriormente, que se han portado excepcionalmente conmigo (Bartolomé, Alberto, José, Juan José, Cristóbal, Salvador, Isabel, Luisa, Loles, Francis, Inma, Juan y Maite).

A todos/as los/as alumnos/as que han participado en el programa, por haber aguantado las tardes de calor y mis regañinas, ¡Y a las mamás y a los papás de estas preciosas criaturas!

Y por último, a la Universidad de Jaén y al Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, por facilitar todo lo necesario para realizar esta investigación.

Gracias a todas las personas que me han ayudado a realizar mi sueño en una realidad...

Lo que con mucho trabajo se adquiere, más se ama.

Abreviaturas

A Actividad Física

ACSM Colegio Americano de Medicina del Deporte

AEPAP Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria

AFG Autoconcepto Físico General

AG Autoconcepto General

AIE Asma inducido por ejercicio

BDI Índice de disnea basal

BMI Body mass index

C Condición Física

CAF Cuestionario de Autoconcepto Físico

Cm Centímetros

CMJ Salto en contramovimiento

EIB Exercise-induced bronchospasm

EPOC enfermedad pulmonar obstructiva crónica

EpS Educación para la Salud

FC Frecuencia Cardíaca

FEM Flujo espiratorio máximo

FEV₁ Volumen forzado espirado en el primer segundo

FEV₆ Volumen espiratorio forzado a los 6 segundos

FEV₁/FEV₆ Cociente entre FEV₁ y FEV₆

FVC Capacidad vital forzada

G Gramos

GA Grupo asmáticos

GE Grupo experimental

GEMA Guía Española para el Manejo del Asma

GINA Iniciativa global para el asma

GS Grupo sanos

H Habilidad

IgE Inmunoglobulina E

ISAAC International Study of Asthma and Allergies in Childhood

IMC Índice de masa corporal

Km Kilómetros

Kg Kilogramos

M Metros

ml Mililitros

mm Milímetros

M Media

M² Metro cuadrado

OMS Organización Mundial de la Salud

PACES Cuestionario de Disfrute de la Actividad Física

PACQLQ Pediatric Asthma Caregivers Quality of Life Questionnaire
(Cuestionario de Calidad de Vida para Cuidadores de Asmáticos Pediátricos)

PAQ-C Escala de Actividad Física en adolescentes.

PAQLQ Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire (Cuestionario de
Calidad de Vida en Asma Pediátrica)

PEF Medición del flujo espiratorio máximo

RPE Escala de percepción del esfuerzo

S Segundos

SEICAP Sociedad Española de Inmunología Clínica y Alergia Pediátrica

SEMAP Sociedad de Enfermería Madrileña de Atención Primaria

VO₂ máx. Máximo consumo de oxígeno

Prólogo

Las motivaciones que me han llevado a realizar esta investigación están basadas en mi superación del asma gracias a la realización de actividad física. Hay diversas investigaciones en las que se afirma que la actividad física debe ser un tratamiento para el asma, pero hoy, aún, se tiene la creencia de que la realización del deporte es incompatible con el asma. La actividad física puede provocar asma inducido por ejercicio (*AIE*) y otros problemas cardiorrespiratorios, pero tiene muchas otras ventajas como el fortalecimiento de los músculos de las vías respiratorias, la mejora de la salud y calidad de vida, de la capacitación funcional, etc. Por ello nos replanteamos ¿puede ser la actividad física una alternativa a los tratamientos con medicamentos?, ¿es igual de eficaz un entrenamiento físico deportivo *indoor* fuera del agua?, ¿físicamente habrá diferencias en niños asmáticos con niños sanos?, ¿tendrá repercusiones positivas el programa de actividad física en la salud y calidad de vida de niños asmáticos? Estos interrogantes han motivado la realización de este estudio que me ha servido no sólo como aprendizaje científico y formación académica, sino también del convencimiento personal de los beneficios de la actividad físico-deportiva para los pacientes asmáticos. En este caso, comprobando que el programa de actividad físico-deportivo que he diseñado y llevado a cabo, a diferencia de los programas habituales en agua, ha producido unos extraordinarios resultados en la mejora de la función pulmonar, condición física, composición corporal y salud y calidad de vida de los niños asmáticos.

Índice

Agradecimientos.....	Pág. 9
Abreviaturas.....	Pág. 11
Prólogo.....	Pág. 14
Resumen.....	Pág. 17
1. La salud en la edad escolar.....	Pág. 21
1.1. Concepto de salud.....	Pág. 22
1.2. Factores determinantes de la salud.....	Pág. 24
1.3. El ejercicio físico.....	Pág. 26
1.4. Hábitos y estilos de vida saludables en relación con la actividad física.....	Pág. 27
1.5. La promoción de la salud.....	Pág. 28
2. El asma.....	Pág. 34
2.1. Definición, etiología y factores determinantes.....	Pág. 35
2.2. Prevalencia.....	Pág. 45
2.3. Diagnóstico.....	Pág. 47
2.4. Tratamiento farmacológico.....	Pág. 50
2.5. Educación del paciente asmático.....	Pág. 51
3. Ejercicio físico y procesos asmáticos.....	Pág. 53
4. Obesidad, sobrepeso y procesos asmáticos.....	Pág. 60
5. Estudios previos sobre asma y ejercicio físico.....	Pág. 63
6. Objetivos.....	Pág. 71
7. Metodología.....	Pág. 74
7.1. Características metodológicas generales.....	Pág. 75
7.2. Sujetos.....	Pág. 76
7.3. Factores de estudio.....	Pág. 77
7.4. Materiales y pruebas.....	Pág. 84
7.5. Procedimiento.....	Pág. 96
7.6. Análisis estadístico.....	Pág. 99
8. Resultados.....	Pág. 100
9. Discusión.....	Pág. 135
10. Limitaciones.....	Pág. 148

11. Conclusiones.....	Pág. 150
12. Futuras líneas de investigación.....	Pág. 153
13. Bibliografía.....	Pág. 155
14. Anexos.....	Pág. 179
14.1. Escala de Borg.....	Pág. 180
14.2. Cuestionario de Actividad física para niños.....	Pág. 181
14.3. Escala de Disfrute de la Actividad Física.....	Pág. 183
14.4. Cuestionario PAQLQ.....	Pág. 184
14.5. Cuestionario PACQLQ.....	Pág. 187
14.6. Comité de Bioética.....	Pág. 188
14.7. Cuestionario de Autoconcepto Físico.....	Pág. 191
14.8. Escala de Disnea.....	Pág. 193
14.9. Ejemplo de sesión realizada.....	Pág. 193
14.10. Cuestionario Sociodemográfico.....	Pág. 195
14.11. Diario del Alumno.....	Pág. 196
14.12. Consentimiento Paterno.....	Pág. 196
14.13. Carta Informativa.....	Pág. 197
14.14. Consentimiento de participación.....	Pág. 198
14.15. Consentimiento de supervisión del facultativo médico.....	Pág. 199
14.16. Artículo publicado.....	Pág. 200

Resumen

Los niños con asma bronquial, sobre todo, aquéllos con una sintomatología más severa, tienden a tener un estilo de vida sedentario y por lo tanto menor capacidad aeróbica que niños sanos (Ganesan, 2010). El miedo a la disnea y a un ataque de asma inducido por el ejercicio (*AIE*) inhibe la participación en la actividad físico-deportiva de muchos pacientes (Welsh, Kemp y Roberts, 2005). Todo ello, provoca un deterioro de la condición física (Fanelli, Cabral, Neder, Martins y Carvalho, 2007) y una menor capacidad cardiorrespiratoria en relación con los niños sanos (Neder, Nery, Silva, Cabral y Fernandes, 1999). La fuerza muscular y la resistencia periférica se disminuye en pacientes con enfermedades pulmonares crónicas y parece contribuir a la intolerancia al ejercicio (Villa et al., 2011). Las personas con asma pueden mostrar menos tolerancia al ejercicio, debido al empeoramiento de los síntomas del asma durante el ejercicio o por otras razones, como falta de condición física, como consecuencia de la inactividad, por asesoramiento médico o por influencia de la familia y esto podría dar lugar a la reducción de la forma física (Chandratilleke et al., 2012). Aunque no hay ninguna razón para disuadir a los niños asmáticos con enfermedad controlada para hacer ejercicio (Moreira et al., 2008). La actividad física practicada de forma regular tanto por niños sanos como por niños asmáticos, obtiene resultados muy similares (Santuz, Baraldi, Filippone y Zacchello, 1997). Por tanto, la actividad física puede ser útil en el manejo del asma (Verlaet, et al., 2013) y en el desarrollo de ésta (Eijkemans, Mommers, Draaisma, Thijs, y Prins, 2012) mejorando la gestión de los síntomas del asma, la función pulmonar y la salud mental (Avallone y McLeish, 2013). Determinados programas de entrenamiento físico parecen ser eficaces para mejorar la capacidad de trabajo, la calidad de vida relacionada con la salud y el control de la enfermedad (Chandratilleke et al., 2012, Mancuso et al., 2013, Ram, Robinson, Black y Picot., 2005, y Weisgerber et al., 2008). El ejercicio cardiopulmonar y la resistencia muscular de extremidades deben ser una prioridad en los programas de entrenamiento físico para los niños con asma grave (Villa et al., 2011). La natación es considerada frecuentemente el deporte de elección para asmáticos y para aquéllos con una tendencia hacia el *AIE* debido al ambiente cálido y húmedo. Al parecer, también la posición horizontal ayuda a movilizar la mucosidad de la parte inferior de los pulmones, además de colaborar en la tonificación de los músculos superiores del cuerpo (Fernández, Roldán y Lopera, 2009).

La natación ha demostrado tener claros beneficios en la mejora de la aptitud cardiorrespiratoria en niños asmáticos. Sin embargo, el aumento de la exposición de los niños a los productos de cloración de las piscinas puede ser una causa importante de la creciente incidencia del asma infantil y las enfermedades alérgicas en los países industrializados (Cotter y Ryan, 2009, Nickmilder y Bernard, 2006). El entrenamiento fuera del agua ha tenido escasa consideración en la investigación de la relación entre asma y ejercicio físico (Boyd et al., 2012).

Subjetivamente, muchas personas con asma informan que se sienten mejor sintomáticamente cuando se ejercitan, pero los resultados de los ensayos han variado y han sido difíciles de comparar debido a diferentes diseños y protocolos de entrenamiento. También, la seguridad de los programas de ejercicio necesita ser considerada (Chandratilleke et al., 2012). En consecuencia, en esta investigación se han planteado dos objetivos principales:

- Analizar las diferencias en condición física, composición corporal, nivel de actividad física diaria, disfrute con el deporte y autoconcepto físico de niños asmáticos en relación a niños sanos.
- Analizar el efecto de un programa de entrenamiento físico-deportivo de 12 semanas de duración sobre la función pulmonar, condición física, composición corporal y salud y calidad de vida de niños asmáticos.

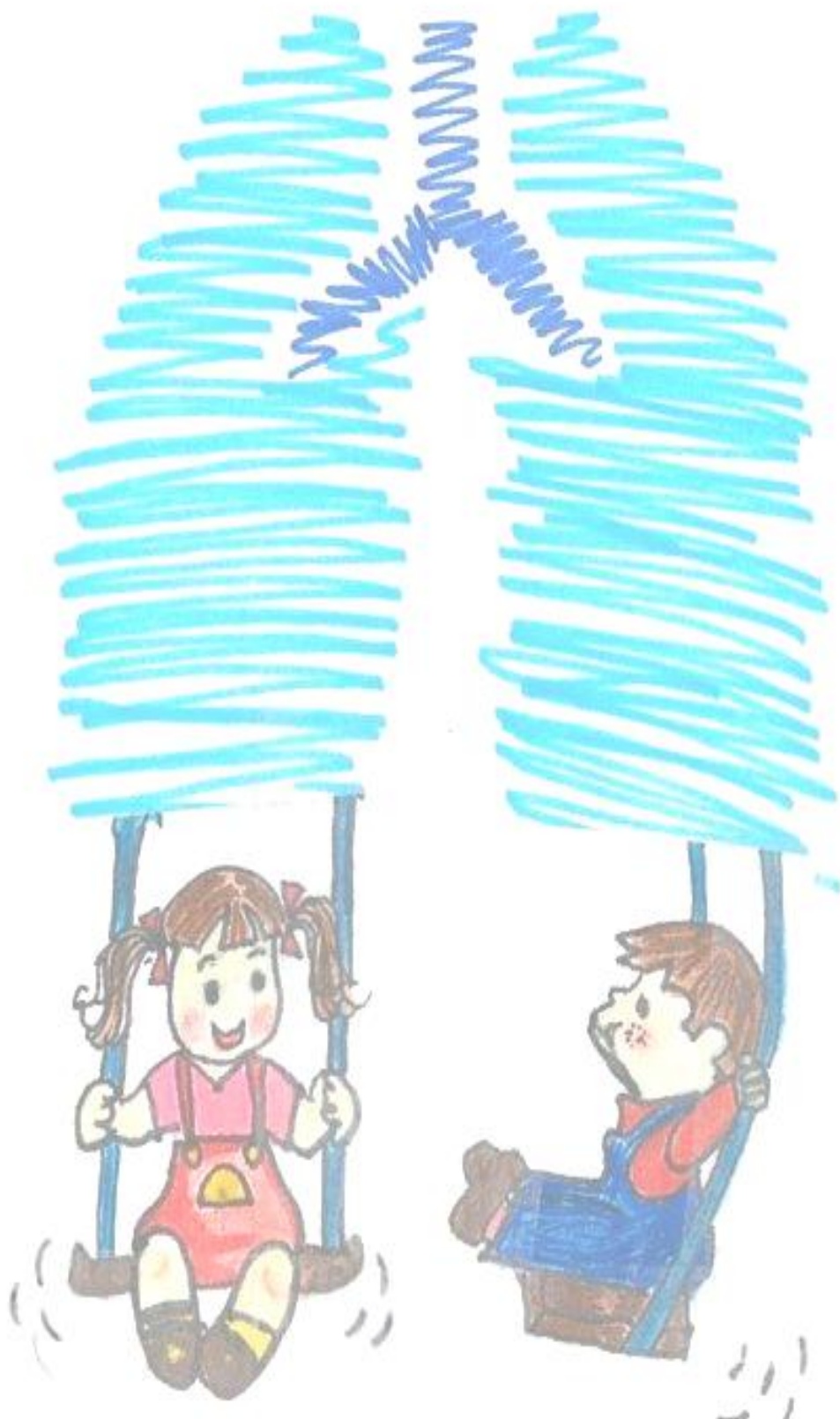
Para dar respuesta a estos dos objetivos, hemos diseñado tres estudios que han sido aprobados por el Comité de Bioética de la Universidad de Jaén:

Estudio 1 (estudio piloto). El objetivo de este estudio fue analizar la capacidad física, funcional y el autoconcepto físico de niños con asma estable después de un entrenamiento físico de 12 semanas. Método. Los participantes fueron 18 escolares (edad=11.22±1.50 años), 12 niñas y 6 niños, con diagnóstico de asma y rinitis alérgica por la Unidad de Alergología del Hospital de Úbeda y Jaén. Se registró la actividad física en 72 horas mediante acelerometría, la fuerza de prensión manual, fuerza abdominal, flexibilidad, resistencia aeróbica, índice de masa corporal (IMC), ratio abdomen/cadera y autoconcepto físico. Se realizó un entrenamiento indoor fuera del agua de 4 sesiones semanales de 60 minutos durante 12 semanas. Las actividades deportivas y físicas se organizaron de acuerdo a los criterios del Colegio Americano de

Medicina Deportiva (2004). Resultados. Hubo una mejora significativa ($p<0.05$) en todas las capacidades físicas analizadas. Se produjo una mejora significativa del VO_2 máximo ($p<0.05$). El IMC se redujo significativamente ($p<0.01$). Se mejoraron significativamente ($p<0.05$) todas las dimensiones del cuestionario de autoconcepto físico. En el análisis de la actividad física se produjo una reducción significativa ($p<0.01$) de la actividad sedentaria y un aumento significativo ($p<0.01$) de la actividad física moderada, intensa y muy intensa. Conclusiones. Un entrenamiento físico de estas características (ejercicios de marcha, carrera, ejercicios de autocarga, flexibilidad, relajación y deportes de equipo) produce una mejora de la función pulmonar, condición física, composición corporal y salud y calidad de vida de niños asmáticos.

Estudio 2. El objetivo de este estudio es analizar las capacidades físicas, la composición corporal, el disfrute de la actividad física y autoconcepto físico de niños asmáticos y niños sanos. Método. Los participantes fueron 150 niños, 75 niños asmáticos (edad= 11.39 ± 1.10 años) con diagnóstico de asma y rinitis alérgica por la Unidad de Alergología del Hospital de Úbeda y Jaén y 75 niños sanos (edad = 11.24 ± 0.99 años). Se registraron diversos parámetros de la función pulmonar, condición física, composición corporal, autoconcepto físico, disfrute con la actividad física y nivel de actividad física diaria. Resultados. Se encuentran diferencias significativas ($p<0.05$) en la función pulmonar (FEV_1 , FEV_1/FEV_6), en la prueba de seis minutos andando (6MWT), dinamometría manual, flexibilidad, IMC, ratio abdomen/cadera y pliegues del bíceps y suprailíaco. No existe asociación significativa ($p\geq 0.05$) entre el estado ponderal y la condición asmático-sano. El análisis de regresión logística binaria muestra que la dinamometría manual es un factor de protección contra el asma (Odds Ratio=0.830, I.C. 95%=0.764-0.902, $p<0.001$). La dinamometría manual correlaciona de manera significativa con FEV_1 ($r=0.426$, $p<0.001$) y FV_6 ($r=0.320$, $p<0.001$). En el CAF se encuentran diferencias significativas en la condición física ($p=0.021$) que es mayor en niños sanos, al igual que en el autoconcepto general ($p=0.003$). En el $PAQ-C$ no se han hallado diferencias significativas ($p\geq 0.05$) entre en grupo de asmáticos y el grupo de niños sanos. Conclusiones. No existe asociación entre el estado ponderal y el asma. Los niños asmáticos presentan capacidades físicas y nivel de actividad física diario semejante a niños sanos.

Estudio 3. El objetivo de este estudio es analizar los efectos de un entrenamiento físico deportivo indoor en la función pulmonar, capacidad física, composición corporal y calidad de vida de niños asmáticos. Método. Los participantes se aleatorizaron en 57 niños en un GE (edad = 11.55 ± 1.01 años) y 47 niños en un GC (edad = 11.51 ± 1.42 años). Se realizó un entrenamiento físico-deportivo indoor de 3 sesiones semanales de 60 minutos durante 12 semanas. Las actividades físico-deportivas se organizaron de acuerdo a los criterios del Colegio Americano de Medicina Deportiva (2004). Se registraron parámetros de la función pulmonar, condición física, composición corporal, autoconcepto físico, disfrute con la actividad física, nivel de actividad física diaria, toma de medicación, índice de disnea, síntomas (diarios y nocturnos), y absentismo escolar. Resultados. En el grupo experimental se produjo una mejora significativa ($p < 0.05$) en FEV_1 y FEV_6 , $6MWT$, en dinamometría manual, en Salto en contramovimiento (CMJ) y en el test *sit and reach*. Se redujo a su vez el IMC y la masa grasa. Y se incrementó la calidad de vida. El índice de disnea se redujo de manera significativa y no hubo episodios de la AIE. Se produce una correlación positiva significativa ($p < 0.01$) entre el ΔFEV_1 con el Δ dinamometría y $\Delta 6MWT$ y negativa con el Δ masa grasa. Conclusiones. Un entrenamiento en indoor de estas características ha mejorado la función pulmonar, capacidad física, composición corporal y calidad de vida de niños asmáticos, los cuales se han adaptado a la realización de ejercicio físico. Estas adaptaciones al entrenamiento pueden ser particularmente relevantes para los pacientes asmáticos.



1. La salud en edad escolar

1. La salud en la edad escolar

1.1. Concepto de salud

Clásicamente la salud se ha definido en contraposición a la enfermedad. Así, salud es *“el estado del ser orgánico que ejerce normalmente todas las funciones”*. Mientras que enfermedad se refiere a la *“alteración más o menos grave de la salud”* (Orozco, 2006).

Podemos definir salud como el estado de bienestar físico, mental y social dejando a entender que no significa solamente la ausencia de infecciones o alguna enfermedad. De ello, clasificaremos la salud en dos, la salud física y la salud mental (Guía de Promoción de la Salud, 2010). La salud física se define como la condición en la que se encuentra el cuerpo. Cuando el cuerpo funciona de la forma para la cual fue diseñado, está en buena salud física (*OptumHealth*, 2013). La OMS (2013) define salud mental como un estado de bienestar en el cual el individuo es consciente de sus propias capacidades, puede afrontar las tensiones normales de la vida, puede trabajar de forma productiva y fructífera y es capaz de hacer una contribución a su comunidad.

En la antigüedad estar sano equivalía a poder desarrollar las actividades cotidianas. Alguien con capacidad para el trabajo y las relaciones familiares y sociales era considerado *“una persona sana”*, aunque padeciese algunos de los procesos que hoy consideramos enfermedades. Se trataba de una noción sumamente pragmática que hacía compatible la definición de estar sano con el sufrimiento de algunas molestias, siempre que éstas no afectaran a la actividad cotidiana. Estar sano significa *“superar una dificultad”* (Orozco, 2006).

La definición de salud mayormente utilizada por la administración sanitaria es la de Lalonde en 1974: *“la salud es una variable influida por diferentes factores: biológicos o endógenos, ligados al entorno, los hábitos de vida y factores ligados al sistema sanitario”*. Así, el conocimiento de los muchos y variados factores implicados en conseguir mejoras en la salud individual y colectiva, ha ayudado a establecer el papel que deben llevar a cabo los sistemas sanitarios. Johnson en 1974 incluyó como componentes de la salud: un cuerpo libre de enfermedades, unos órganos desarrollados adecuadamente y una mente libre de tensiones y preocupaciones. López (2004) señala que a partir de 1990, surge una nueva corriente que pretende vincular directamente la

salud de las personas y su forma de vivir, acusando a los condicionantes sociales como agentes directos de salud. Aparecen nuevas expresiones como salud y calidad de vida, formas de vida sana, etc. En este sentido, Salleras (1985) define la salud como “*el logro del más alto nivel de bienestar físico, mental y social, y de capacidad de funcionamiento, que permitan los factores sociales en los que vive inmerso el individuo y la colectividad*”. La salud es sin duda el patrimonio individual más importante e imprescindible que poseemos y así, sin salud pocas cosas cobran su sentido y verdadera importancia. La salud se desarrolla a lo largo de un continuum en cuyos extremos está la pérdida total de la salud y en el otro la salud absoluta (Figura 1). Generalmente, todos los individuos viven a lo largo de ese ritmo biológico (Shephard y Astrand, 1996). Así, el concepto de salud es dinámico y cambiante, cuyo contenido varía según las condiciones históricas, culturales y sociales de la comunidad que lo formula y acepta (Sánchez Bañuelos, 2000). Además, la salud es un atributo relativo por la subjetividad que lleva consigo (Latorre, 2008).



Figura 1. Continuum de la salud humana (Latorre y Herrador, 2003).

En contraposición a la definición de salud, está el concepto de enfermedad, el Diccionario de la Lengua Española (2011) la define como “*alteración más o menos grave de la salud*”. La enfermedad es considerada como cualquier estado donde haya un deterioro de la salud del organismo humano. Todas las enfermedades implican un debilitamiento del sistema natural de defensa del organismo o de aquéllos que regulan el medio interno. Incluso cuando la causa se desconoce, casi siempre se puede explicar una enfermedad en términos de los procesos fisiológicos o mentales que se alteran.

La salud es pues, más que un estado, un proceso continuo de restablecimiento del equilibrio, proceso que cuando alguno de los factores implicados cambia y dicho

cambio se mantiene en el tiempo, el ser humano adopta una respuesta fija, que en algún momento previo fue adecuada para restablecer el equilibrio; pero, al tornarse inflexible lleva a un estado catastrófico que puede ser incompatible con la vida (Orozco, 2006).

En el Estado Español la salud es un derecho, así en Constitución Española en su Artículo 43 se indica:

1. Se reconoce el derecho a la protección de la salud.
2. Compete a los poderes públicos organizar y tutelar la salud pública a través de medidas preventivas y de las prestaciones y servicios necesarios. La Ley establecerá los derechos y deberes de todos al respecto.
3. Los poderes públicos fomentarán la educación sanitaria, la educación física y el deporte. Asimismo, facilitarán la adecuada utilización del ocio.

1.2. Factores determinantes de la salud

Conservar, mejorar y promocionar la salud implica el conocimiento de los diferentes factores que pueden afectar a ésta. Diversos autores como Dahlgren y Whitehead (1991), Lalonde, (1974), Latorre y Herrador (2003) y Villar (2011) han intentado describir los factores determinantes del estado de salud y calidad de vida de los individuos, que concretamos en los siguientes:

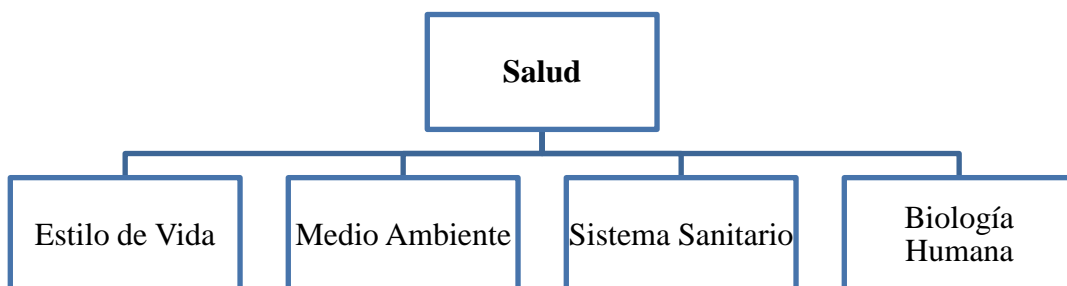


Figura 2. Factores Determinantes de la salud humana (adaptado de Lalonde, 1974).

Dentro de los factores medioambientales que pueden afectar negativamente a nuestra salud podemos destacar las agresiones al medioambiente: la contaminación atmosférica y su efecto negativo directo sobre la salud respiratoria y el daño indirecto a través de la reducción de la capa de ozono, la contaminación acústica, la degradación de la fauna y flora, etc. Los problemas medioambientales pueden suponer entre un 10%-25% de los problemas de salud de las personas (Lalonde, 1974). No es posible promocionar la salud de los ciudadanos si no garantizamos un desarrollo sostenible compatible con el medioambiente, los recursos naturales, la redistribución de la riqueza y el equilibrio demográfico. El estilo de vida saludable es un conjunto de patrones de conductas relacionados con la salud, determinado por las elecciones que hacen las personas de las opciones disponibles acordes con las oportunidades que les ofrece su propia vida (Cockerham, 2007). La adolescencia es la etapa decisiva en la adquisición de estilos de vida ya que se consolidan algunas tendencias comportamentales adquiridas en la infancia y se incorporan otras nuevas provenientes de otros entornos sociales de influencia (Rodrigo, et al., 2004). Mendoza y López (1993) consideran que los hábitos de vida son los responsables de aproximadamente el 40% de los problemas de salud de la población, dentro de los cuales destacamos como más importantes: la actividad física, el consumo de alcohol, tabaco y los hábitos nutricionales. Además, el sistema sanitario es responsable directo del aumento de la expectativa de vida de la población actual. En todo caso, una consideración sociocultural evidente es la situación laboral y económica de la ciudadanía, que va a garantizar unos mínimos de prestaciones básicas esenciales para el bienestar. A su vez, la privación económica daña enormemente las posibilidades y la calidad de vida de los individuos. En este sentido, una vivienda digna y un entorno adecuado tiene una influencia positiva en la calidad de vida. Además, la propia estima y dignidad son también elementos importantes en la vida de cualquier persona, independientemente de la edad. Por último, sin duda los aspectos biológicos, cuya máxima expresión la encontramos en el genotipo individual, van a marcar considerablemente el estado de salud a lo largo de toda nuestra vida (Latorre, 2008).

Por otro lado, Dahlgren y Whitehead (1991) señalan que los factores que determinan la salud y, por tanto, la enfermedad son muy variados. Unos dependen de la persona y

otros del medio en el que esa persona está inmersa. Estos factores se relacionan entre sí y son los siguientes:

- Factores biológicos. Los rasgos biológicos y las características propias de cada individuo son condicionantes básicos de la vida y la salud humana (Del Llano, 2006).
- Factores ambientales. El hombre no es un ser aislado, sino inmerso en un medio, y no puede vivir ajeno a él. Los factores que afectan al entorno del hombre influyen también decisivamente en su salud. No sólo el ambiente natural, sino también el seminatural y artificial que el hombre ha creado, pueden verse alterados por distintos factores: físicos, químicos, biológicos y psicológicos, sociales y culturales (López, 2012).
- Estilo de vida. La metodología de estilos de vida aplicada a la salud, ordena conjuntos de hábitos y comportamientos estadísticamente correlacionados con la presencia o carencia de enfermedades (Del Llano, 2006).

1.3. El ejercicio físico

El ejercicio físico implica una actividad física planificada, estructurada y repetitiva realizada con una meta, con frecuencia con el objetivo de mejorar o mantener la condición física de la persona (Casajús et al., 2011). Los niveles altos de forma física disminuyen la mortalidad general ajustada por la edad, además de mejorar la calidad de vida de pacientes con enfermedades crónicas (Drobnic, 1994). La práctica físico-deportiva cuando se realiza bajo supervisión profesional y con unos criterios de prescripción adecuados redundan en una serie de beneficios que mejoran notablemente la salud, ya descritos por numerosos autores (Bassett et al., 2010; Aznar et al., 2007; Rodríguez et al., 2011; Sánchez Bañuelos, 1998 y Sattelmair, Kurth, Buring y Lee, 2010):

- Beneficios físicos. Aumento de la expectativa de vida, la prevención y el control de la obesidad, reducción de insuficiencias respiratorias y musculares, prevención y mejora de la diabetes, prevención de la

osteoporosis, prevención de determinados cánceres y la mejora del control tensional.

- Beneficios psíquicos. Mejora de la autoestima. Un buen concepto de sí mismo es esencial para la felicidad personal, esa valoración lleva consigo la percepción de la imagen corporal (autopercepción y autoconocimiento). Mejora el estado de ánimo y disminuye el riesgo de padecer estrés, ansiedad y depresión, aumenta la autoestima y proporciona bienestar psicológico.
- Beneficios sociales. Mejora de la autonomía personal, fomenta la sociabilidad, aumenta la autonomía y la integración social, estos beneficios son especialmente importantes en el caso de discapacidad física o psíquica.

1.4. Hábitos y estilos de vida saludables en relación con la actividad física

Sánchez Bañuelos (1998) describe que el estilo de vida saludable es aquél que se relaciona con una nutrición adecuada, la práctica de ejercicio físico regular, pautas de descanso y relaciones sociales adecuadas y por supuesto la eliminación de hábitos de vida poco saludables: alcohol, tabaco y drogas. La actividad física es un complemento más de la salud corporal, íntimamente relacionada con los hábitos de vida sana y la higiene personal. El hábito de actividad física y un estilo de vida dinámica y activa son un elemento de mejora y protección de la salud contra muchas enfermedades sobre todo y como indica el *ACSM* (1999), como protección contra las enfermedades coronarias, principal causa de muerte de los países industrializados.

Por tanto, hoy día, la práctica de ejercicio físico y deportivo se convierte más que en la simple ocupación del tiempo libre es una necesidad vital cotidiana, que duplica sus beneficios si está acompañada de la adopción de otros hábitos de vida saludables asociados (Latorre, 2008). Pero la actividad física puede llevar implícitos ciertos riesgos cuando está mal prescrita y orientada. Devis et al., (2000) indica que la actividad física orientada hacia la salud presenta tres objetivos:

- Desarrollar la capacidad física orgánica saludable.
- Conservar dicha capacidad el mayor tiempo posible como elemento preventivo.

- Corregir las deficiencias existentes a través de ejercicios de rehabilitación.

En general, el ejercicio físico adecuado para la salud, está más en consonancia con una actividad moderada y continua, apreciándose sus mayores beneficios cuando se pasa desde una situación de sedentario a niveles moderados de actividad física; disminuyendo los mismos cuando se pasa a niveles altos de entrenamiento físico (Sallis y McKenzie, 1991). Por ello, la relación a mayor nivel de condición física mayor salud es difícilmente asumible. Lo que sí parece ser cierto es que la poca actividad física impide el desarrollo normal del sistema psicomotor y que también cargas intensivas y pesadas de entrenamiento durante muchos años, resultan perjudiciales para la salud (Macek, 1985).

Una adecuada prescripción de ejercicio físico y deportivo saludable debe considerar aspectos esenciales de duración, intensidad, frecuencia y progresión. El exceso de estos parámetros, aunque puede incrementar la mejora de determinados aspectos relacionados con el rendimiento, puede incrementar paralelamente los riesgos como son las lesiones del aparato locomotor, alteraciones cardíacas, desarreglos psicológicos derivados de la práctica física y así se pueden encontrar problemas de adicción al ejercicio y trastornos alimenticios como la bulimia y la anorexia (Latorre y Herrador, 2003 y Sánchez Bañuelos, 1998). La actividad física y deportiva aislada, esporádica y no controlada puede suponer un riesgo para la salud.

1.5. Promoción de la salud

La primera definición de “*promoción de la salud*” fue en la Carta de Ottawa, redactada en Ginebra en el año 1986. La promoción de la salud constituye un proceso político y social global que abarca no solamente las acciones dirigidas directamente a fortalecer las habilidades y capacidades de los individuos, sino también las dirigidas a modificar las condiciones sociales, ambientales y económicas, con el fin de mitigar su impacto en la salud pública e individual. La promoción de la salud es el proceso que permite a las personas incrementar su control sobre los *determinantes de la salud* y en consecuencia, mejorarla.

La OMS (1986) ha elaborado en diversas cartas sobre promoción de la salud diversos principios al respecto. Algunos de los más importantes son:

- Asegurar que el ambiente que está más allá del control de los individuos sea favorable a la salud.
- Combina métodos o planteamientos diversos pero complementarios, incluyendo comunicación, educación, legislación, medidas fiscales, cambio organizativo y desarrollo comunitario.
- Aspira a la participación efectiva de la población, favoreciendo la autoayuda y animando a las personas a encontrar su manera de promocionar la salud de sus comunidades.

Siguiendo a Mendoza, Sagrera y Batista (1994), *"la promoción de la salud implica potenciar aquellos factores que sostienen estilos de vida saludables y reducir aquellos otros que generan enfermedad, combinando medidas políticas de diversa índole con medidas educativas y organizativas dirigidas a los individuos y a las comunidades"*. Estos autores plantean que la educación para la salud puede ser determinante para que los ciudadanos elijan las opciones más saludables en su vida, aunque además es necesario que el entorno físico y social en el que viven haga fácil dicha elección. En la Conferencia Internacional de Ottawa sobre promoción de la salud (1986) se dieron cinco líneas esenciales de acción para la promoción de la salud:

1. Elaborar una política pública saludable.
2. Crear entornos de apoyo
3. Fortalecer la acción comunitaria.
4. Desarrollar las habilidades personales.
5. Reorientar los servicios sanitarios.

Con relación al papel del profesorado, la implicación de éste es fundamental para lograr la promoción de la salud. La clase de educación física es un contexto idóneo para la puesta en marcha de intervenciones sobre salud (Chillón et al., 2007 y Pérez y Delgado, 2007).

La educación para la salud no es sinónima de promoción para la salud. Esta última, según Pérez (2003) a menudo confundida y equiparada a la primera, es un concepto más limitado. La educación para la salud procura informar a las personas sobre los temas relacionados con la salud; proporciona una información que las personas motivadas pueden utilizar como base para su acción. Por otra parte, la promoción de la salud pretende no sólo informar sino también persuadir, motivar, facilitar y lograr la acción. Debemos tener presente que aunque la difusión de la información es uno de los componentes más importante, el éxito de la promoción depende de la acción.

Desde el punto de vista legislativo, en el ámbito educativo español hay referencias a la promoción de salud en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. En su Preámbulo, encontramos una clara referencia a dos de los tres pilares de esta educación desde la transversalidad, como son la educación en valores y la educación socio-afectiva: *“También ocupa un lugar relevante, en la relación de principios de la educación, la transmisión de aquellos valores que favorecen la libertad personal, la responsabilidad, la ciudadanía democrática, la solidaridad, la tolerancia, la igualdad, el respeto y la justicia, que constituyen la base de la vida en común. Entre los fines de la educación se resaltan el pleno desarrollo de la personalidad y de las capacidades afectivas del alumnado”*. En su artículo número 2, que versa en torno a los fines de la educación, su apartado h nos dice: *“La adquisición de hábitos intelectuales y técnicas de trabajo, de conocimientos científicos, técnicos, humanísticos, históricos y artísticos, así como el desarrollo de hábitos saludables, el ejercicio físico y el deporte”*.

La salud tiene una vertiente individual que alude al hecho de ser y estar sano; y una vertiente social, colectiva o comunitaria, de la que se ocupan legalmente las administraciones públicas. Esta prevención se realiza a través de la escuela, porque se considera que este es el ámbito ideal para el desarrollo de actitudes saludables, cuya asunción puede evitar en el futuro importantes problemas sanitarios. En este sentido, los educadores, maestros y profesores constituyen una red comunitaria de agentes de salud, como profesional cualificado de una institución social como es la escuela, junto con la labor preventiva de médicos. Su conocimiento será una herramienta importante de cara a la intervención con los niños, para la adquisición de hábitos saludables; y de cara a la intervención con los padres, para su información/formación, en la necesaria relación con

ellos. La educación para la salud es un elemento importante en la formación de las personas y en la calidad de vida de un territorio, y es por ello el objetivo de diversas instituciones y administraciones (Rodríguez et al., 2009).

La infancia es el período evolutivo esencial para la consecución de un estilo de vida saludable, dado que éste se adquiere porque el niño lo repite como comportamiento habitual sin plantearse la conveniencia o no del mismo (Kelder et al., 1994). Sin duda, la escuela es uno de los contextos ideales para desarrollar los hábitos de vida saludable, tarea ineludible e interdisciplinar, que debe abarcar a toda la comunidad educativa y en los diferentes momentos, tiempos y relaciones educativas. La salud, como tema transversal del currículum debe de ser trabajada de forma interdisciplinar y multidisciplinar por toda la comunidad educativa, de no ser así, creemos que su implantación en el repertorio de conductas y valores de nuestros educandos, será poco exitosa, todo ello, nos lleva al concepto de escuela promotora de la salud. Por lo tanto, la escuela promotora de la salud debe trabajar intensamente en proyectos comunitarios. Gavidia (2001) destaca la necesidad de crear en los centros educativos una Comisión Escolar de Salud, en la que participe el profesorado, el alumnado, el personal no docente, las familias, los representantes municipales, el personal sanitario y demás agentes sociales implicados.



Figura 3. Elementos implicados en la escuela promotora de la salud (Latorre y Herrador, 2003).

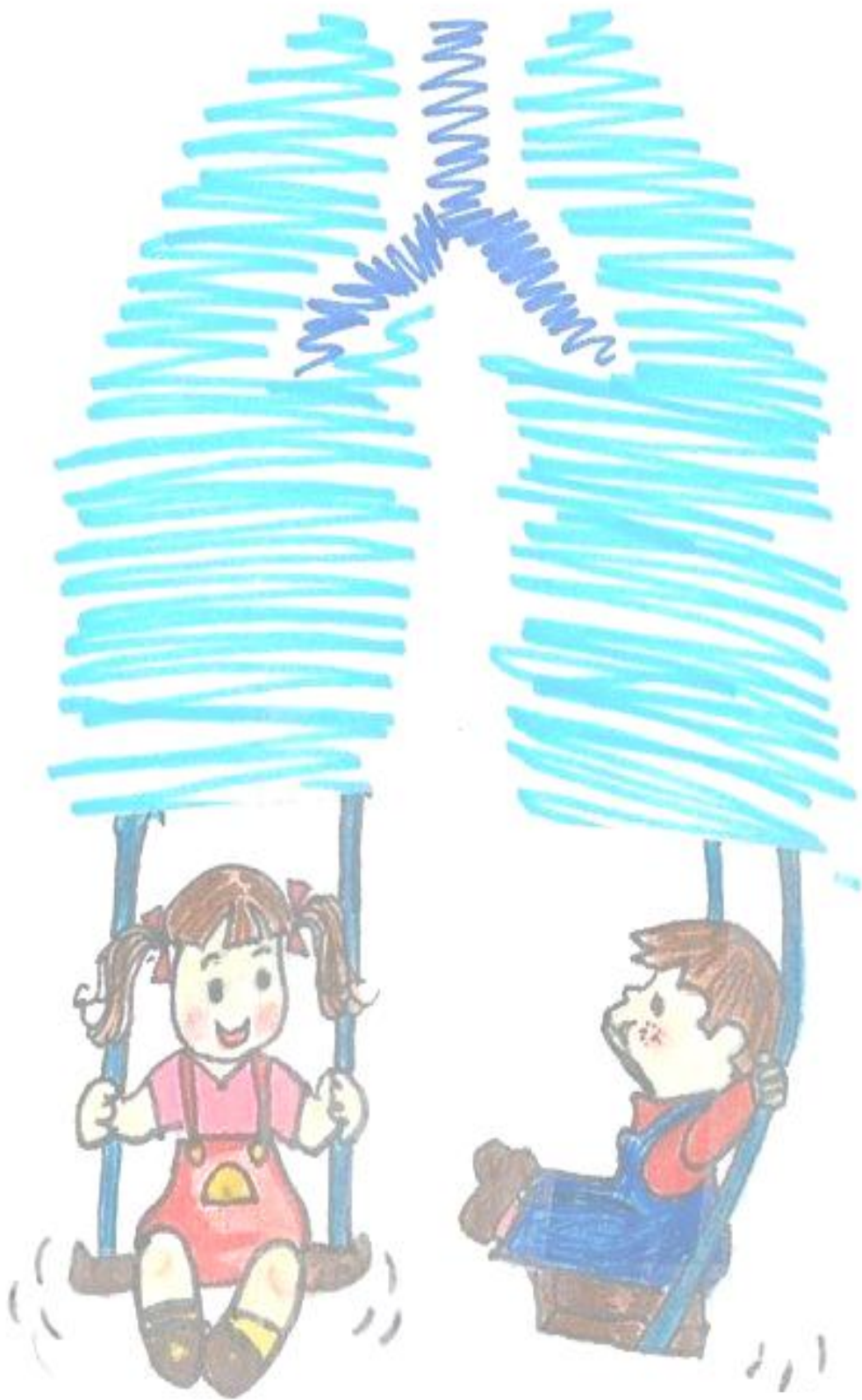
Gavidia (2001) señala que la Escuela Saludable es aquella que posee un ambiente sano donde se aprende de una manera saludable y solidaria con el medio. En este sentido, este mismo autor destaca que en el desarrollo de políticas saludables, la Escuela Promotora de la Salud consiste en colaborar en la creación de entornos saludables, facilitando el aprendizaje de comportamientos que permitan la protección del medio y la conservación de los recursos naturales; posibilitando una implicación cada vez mayor de la comunidad en los proyectos de promoción de salud; en la reorientación de los servicios de salud, primando la promoción y prevención sobre el tratamiento; y por último en el desarrollo de aptitudes saludables en donde se intente educar la responsabilidad que cada uno tiene con su propia salud. De esta manera, podemos decir que la Educación para la Salud (EpS) se convierte en un auténtico agente social de fomento de la salud. Young y Willians (1992) indican como características que debe presentar una escuela promotora de salud las siguientes:

- Considera todos los aspectos de la vida del centro educativo y sus relaciones con la comunidad.
- Se basa en un modelo de salud que incluye la interacción de los aspectos físicos, mentales, sociales y ambientales.
- Se centra en la participación activa de los alumnos, con una serie de métodos variados para desarrollar destrezas.
- Reconoce una amplia gama de influencias sobre la salud de los alumnos e intenta tomar en consideración sus actitudes, valores y creencias.
- Reconoce que muchas destrezas y procesos básicos son comunes a todos los temas de salud y que éstos deberían programarse como parte del currículum.
- Considera que el desarrollo de la autoestima y de la autonomía personal son fundamentales para la promoción de una buena salud.
- Da gran importancia a la estética del entorno físico del centro así como al efecto psicológico directo que tiene sobre los miembros de la comunidad educativa.
- Considera la promoción de la salud en la escuela como algo muy importante para las personas que en ella conviven.

- Reconoce el papel ejemplarizante de los profesores.
- Sabe que el apoyo y cooperación de los padres/madres es esencial para una escuela promotora de salud.
- Tiene una visión amplia de los servicios de salud escolar, que incluye la prevención y los exámenes de salud.

El proyecto educativo de centro es el escenario en donde llevar a cabo estas acciones, realizando una exploración inicial de las características socioculturales que afectan a la población de cada centro escolar, identificando los recursos disponibles, las motivaciones e implicaciones sociales.

Por último, quisiéramos destacar que un aspecto importante en la escuela promotora de la salud es su relación con las administraciones locales. En los ayuntamientos, en muchos casos los aspectos educativos de las actividades deportivas que plantean se descuidan potenciándose la actividad competitiva y federada, la especialización y la selección, todo ello, supone políticas que atentan contra la participación, la cohesión y la inclusión social. Es necesario un replanteamiento de las políticas deportivas locales en niños de Educación Primaria, potenciando sobre todo las escuelas multideportivas y el trabajo multilateral en consonancia con los currículos escolares y teniendo como máximo principio la promoción de la salud de los niños (Latorre, 2008).



2. El Asma

2. El asma

El asma es un serio problema de salud a nivel mundial. Personas de todas las edades, en países de todo el mundo se ven afectadas por esta enfermedad crónica, que cuando no se controla, puede afectar la vida cotidiana y en ocasiones inclusive podría ser fatal. La prevalencia de asma está aumentando en la mayoría de los países, especialmente en la población pediátrica. El asma representa una carga significativa, no solo en términos de costos a nivel de sistemas de salud, sino también en términos de pérdida de productividad y en la reducción de la participación de vida en familia (GINA, 2006).

2.1. Definición, etiología y factores determinantes

El asma bronquial ha ocupado ininterrumpidamente la atención médica desde la antigüedad (460-130 a. C.) fue referida por Hipócrates, Galeno y Areteo de Capadocia. Celso (30 a. C.) dio tal nombre a la falta de aire moderada, que presentaban los soldados al realizar ejercicios físicos. Desde entonces y hasta el presente, esta condición respiratoria despierta el mayor interés en todo el mundo, a pesar de que la ausencia de una definición precisa de la enfermedad es uno de los problemas mayores en el estudio y atención a los pacientes que la sufren (Negrín, 2004).

El asma es una enfermedad respiratoria crónica, que deriva del griego *asthma* (respiración difícil). El *National Institutes of Health* en 1997 la definió como *“enfermedad inflamatoria crónica de las vías aéreas en la cual muchas células y elementos celulares, particularmente mastocitos, eosinófilos, linfocitos T, macrófagos, neutrófilos y células epiteliales, juegan un papel en sujetos susceptibles, causando episodios recurrentes en los que la inflamación provoca pitos, disnea, opresión torácica y tos, especialmente por la noche y primeras horas de la mañana. Estos episodios se asocian con una variable pero notable obstrucción de las vías respiratorias que es reversible tanto de forma espontánea como con tratamiento. La inflamación también provoca una hiperactividad bronquial a una gran variedad de estímulos”*.

La GINA (2006) define asma de la siguiente manera: *“Inflamación crónica de las vías aéreas en la que desempeñan un papel destacado ciertas células y mediadores. Este proceso se asocia a una hiperrespuesta de los bronquios que produce episodios de*

sibilancias (pitos), disnea (sensación de falta de respiración), opresión torácica y tos, particularmente durante la noche o madrugada. Estos episodios se asocian generalmente con un mayor o menor grado de obstrucción al flujo aéreo a menudo reversible de forma espontánea o con tratamiento”.

Las manifestaciones clínicas del asma pueden ser controladas con un tratamiento adecuado. Cuando el asma se controla no deben existir más que síntomas ocasionales, las exacerbaciones graves deben ser poco frecuentes.

Las causas de aparición de una crisis responden generalmente a un grupo de factores de forma individual o a la asociación de más de uno de ellos (Drobnic, 1994). Los factores que contribuyen a los síntomas y la gravedad del asma incluyen (GINA, 2006):

- Genéticos. El asma tiene un componente hereditario. Los datos actuales demuestran que múltiples genes pueden estar implicados en la patogénesis del asma (Partridge et al., 2000) y distintos genes pueden estar involucrados con diferentes grupos étnicos. La búsqueda de los genes ligados al desarrollo del asma se ha centrado en cuatro áreas importantes: producción de los anticuerpos IgE antígeno-específicos (atopía); expresión de la hiperactividad de la vía aérea; generación de mediadores inflamatorios, tales como citoquinas, quimioquinas, y de factores de crecimiento; y la determinación de la relación de la respuesta inmuno Th1 y Th2 (en relación con la hipótesis de la higiene del asma). Diversos estudios de las familias y los análisis de la asociación de caso-control, han identificado varias de regiones cromosómicas asociadas a la susceptibilidad del asma (GINA, 2006).
 - Obesidad. La obesidad también ha demostrado ser un factor de riesgo para el asma. Ciertos mediadores, tales como las leptinas, pueden afectar la función pulmonar y aumentar el desarrollo del asma (Gibson et al., 2003).
 - Sexo. El sexo masculino es un factor de riesgo para tener asma en la infancia. Antes de los 14 años de edad, la prevalencia del asma es casi dos veces mayor en niños que en niñas. Cuando los niños van

creciendo la diferencia entre los sexos se hace menor y en la edad adulta la prevalencia del asma es mayor en mujeres que en hombres. Las razones de esta diferencia en la relación de los sexos no están claras. Sin embargo, el tamaño del pulmón es más pequeño en varones que en niñas al nacer pero es mayor en edad adulta (*GINA*, 2006).

- Factores ambientales. La sobreexposición a los factores ambientales influye en el riesgo de poder padecer asma. Sin embargo, hay algunas causas importantes de los síntomas del asma tales como la contaminación ambiental y algunos alérgenos los cuales no han podido ser relacionados claramente al desarrollo del asma.

- Alérgenos. Aunque los alérgenos son reconocidos como causantes de exacerbaciones del asma, su papel específico en el desarrollo del asma todavía no se ha aclarado completamente. Los estudios de cohorte al nacimiento han demostrado que la sensibilización a los alérgenos del ácaro del polvo, al pelo del gato, el pelo del perro y el del aspergillus, son factores de riesgo independientes para el desarrollo del asma en niños de hasta 3 años de edad. La relación entre la exposición de alérgenos y la sensibilización alérgica en niños no es directa. Depende al alérgeno, de la dosis, del tiempo de exposición, de la edad del niño y probablemente también de la genética. Sin embargo, aunque ciertos datos sugieren que la exposición a los alérgenos del ácaro del polvo de la casa puede ser un factor causal en el desarrollo de asma, otros estudios han cuestionado esta interpretación. (*GINA*, 2006).

- Sensibilizantes ocupacionales. Más de 300 sustancias se han asociado al asma ocupacional (Custovic et al., 2005 y Morgan et al., 2004), que se define como el asma causada por la exposición a un agente encontrado en el ambiente del trabajo. Estas sustancias incluyen las moléculas pequeñas altamente reactivas tales como isocianatos, los irritantes que pueden causar una alteración en la reactividad de la vía aérea, inmunogenos conocidos como sales de platino y los productos

biológicos complejos de plantas y animales que estimulan la producción de IgE (*GINA*, 2006).

- Tabaquismo. El tabaquismo se asocia a la rápida disminución de la función pulmonar en los pacientes con asma, aumenta la severidad de los síntomas, puede hacer que los pacientes respondan menos a los tratamientos con esteroides inhalados (Barnett et al., 2005) y sistémicos (Dales et al., 2004), y reduce la posibilidad de que el asma sea controlada. La exposición al humo del tabaco en las etapas prenatal y postnatal se asocia a efectos dañinos incluyendo un mayor riesgo de desarrollar síntomas similares al asma en la niñez temprana (Álvarez et al., 2011). Sin embargo, la evidencia del aumento del riesgo de enfermedades alérgicas es incierta (Cheng et al., 2004). Distinguir los efectos independientes del tabaquismo materno prenatal y postnatal es difícil. Sin embargo, estudios de la función pulmonar inmediatamente después del nacimiento ha demostrado que el tabaquismo materno durante el embarazo tiene una influencia en el desarrollo pulmonar. Además, los lactantes de madres que fuman son 4 veces más propensos a desarrollar enfermedad sibilante en el primer año de vida. La exposición al humo ambiental del tabaco (fumador pasivo) aumenta el riesgo de padecer enfermedades del tracto respiratorio inferior en la lactancia, y en la niñez y sistémicos, y reduce la posibilidad de que el asma sea controlada (*GINA*, 2006).

- Contaminación. Los niños criados en un ambiente contaminado tienen una función pulmonar disminuida (Roberts et al., 2003), pero la relación de esta pérdida de función y el desarrollo de asma es aún desconocida. Se ha demostrado que los brotes de exacerbaciones del asma están relacionados con los niveles elevados de contaminación ambiental y esto puede relacionarse a su vez con el aumento de agentes contaminantes o a los alérgenos específicos a los cuales el paciente está sensibilizado (*GINA*, 2006). Sin embargo, el papel de los agentes contaminantes en el desarrollo del asma no está bien definido (Covar et al., 2005 y Szczeklik et al., 2001).

- Dieta. El papel de la dieta, particularmente la leche materna, en lo referente al desarrollo del asma se ha estudiado extensamente y, en general, los resultados revelan que los lactantes alimentados con fórmulas de leche de vaca intacta o proteína de soya comparada con la leche materna tienen una incidencia más alta de tener enfermedades de sibilantes en la niñez temprana. Ciertos datos también sugieren que algunas características de las dietas occidentales, tales como uso creciente de alimentos procesados y la reducción de antioxidantes (frutas y vegetales), aumento n-6 del ácido grasos poli-insaturados (encontrados en margarinas y aceites vegetales), y disminución de productos poli-insaturados del ácido graso n-3 (encontrado en pescados) hayan contribuido a los aumentos recientes en asma y enfermedades atópicas (Bueving et al., 2004).

De todas las guías clínicas publicadas, la más utilizada probablemente por su difusión en varios idiomas y constante actualización, es la guía GINA. En su revisión en el año 2004, enfatiza una vez más la importancia de continuar clasificando el asma de acuerdo a la severidad y divide el asma en cuatro categorías: intermitente, leve persistente, moderada persistente y severa persistente.

Tabla 4. Clasificación del asma por la severidad y características (Masoli et al., 2004)

Intermitente	Persistente leve
<ul style="list-style-type: none"> - Síntomas menos de una vez por semana. - Exacerbaciones de corta duración. - Síntomas nocturnos no más de dos veces al mes. - $FEVI$ o $PEF > 80\%$ del valor predicho. - Variabilidad en el PEF o $FEVI < 20\%$. 	<ul style="list-style-type: none"> - Síntomas más de una vez por semana pero menos de una vez al día. - Exacerbaciones pueden afectar la actividad y el sueño. - Síntomas nocturnos más de dos veces por mes. - $FEVI$ o $PEF > 80\%$ del valor predicho. - Variabilidad en el PEF o $FEVI < 20 - 30\%$.
Moderada Persistente	Severa Persistente
<ul style="list-style-type: none"> - Síntomas diarios. - Exacerbaciones afectan la actividad y el sueño. - Síntomas nocturnos más de una vez a la semana. - Uso diario de inhaladores con beta2 agonistas de acción corta. - $FEVI$ o $PEF 60-80\%$ valor predicho. - Variabilidad en el PEF o $FEVI > 30\%$. 	<ul style="list-style-type: none"> - Síntomas diarios. - Exacerbaciones frecuentes. - Síntomas frecuentes de asma nocturna. - Limitación de realizar actividades físicas. - $FEVI$ o $PEF \leq 60\%$ valor predicho - Variabilidad en el PEF o $FEVI > 30\%$.

Asimismo, *GINA* (2005) realizó la clasificación de la gravedad del asma, la cual se basa en aspectos clínicos y funcionales. El monitoreo funcional se realiza con flujómetro.

Tabla 5. Clasificación de la gravedad del asma (*GINA*, 2005)

	Frecuencia de los síntomas	Mejor del <i>PEF</i> (% del predicho)
Asma intermitente	< Semanalmente	≥ 80
Asma leve persistente	Semanalmente	≥ 80
Asma moderada persistente	Diariamente	60-79
Asma grave persistente	Continuos	< 60

En enero de 2004, el Comité Ejecutivo de *GINA* recomendó que la guía fuera revisada y enfatizara el manejo del asma de acuerdo al grado de control clínico, más que en la clasificación de severidad y fue en la revisión del 2006, cuando presentó la clasificación de acuerdo al grado de control, clasificando la enfermedad en tres categorías: controlado, parcialmente controlado y no controlado. En esta clasificación, además de incluir la frecuencia de los síntomas y la función pulmonar, considera la frecuencia de las exacerbaciones:

Tabla 6. Clasificación del asma de acuerdo a niveles de control (*GINA*, 2006)

Características	Controlado	Parcialmente controlado	No controlado
Síntomas durante el día	Ninguno (menos de dos veces por semana)	Más de dos veces por semana	
Limitación actividades	No	Sí	Tres o más características de parcialmente controlado en cualquier semana
Síntomas nocturnos	No	Sí	
Uso medicación de rescate	No (menos de dos veces por semana)	Más de dos veces por semana	
Función pulmonar <i>FEV1</i> o <i>FEM</i>	Normal	Menor de 80 % del predicho	
Exacerbaciones	Ninguna	Una o más por año	En cualquier semana

La *GINA* (2006) introdujo la clasificación de la severidad del asma basándose en criterios clínicos y de la función pulmonar:

- Intermitente:
 - Síntomas intermitentes (menos de una vez por semana).
 - Exacerbaciones breves (pocas horas, pocos días).
 - Síntomas nocturnos (menos de dos veces al mes).
 - Asintomático entre las agudizaciones.
 - Función pulmonar normal.
- Leve persistente:
 - Síntomas más de una vez por semana y más de una vez al día.
 - Síntomas nocturnos más de dos veces por mes.
 - Agudizaciones que pueden afectar a la actividad y al sueño.
- Moderada persistente:
 - Síntomas diarios.
 - Agudizaciones que afectan a la actividad y al sueño.
 - Síntomas nocturnos más de una vez por semana.
- Grave persistente:
 - Síntomas continuos.
 - Agudizaciones frecuentes.
 - Síntomas nocturnos frecuentes.
 - Actividades físicas limitadas por los síntomas.

Además, se indica que basta una sola de las características de severidad para incluir al paciente en esta categoría. Es fundamental considerar que la clasificación por severidad del asma no es rígida en un paciente determinado, sino que puede modificarse a lo largo del tiempo, tanto en sentido positivo como negativo. Los autores del consenso lo esquematizan muy bien, representando las diferentes categorías de severidad como escalones por los que se puede subir y bajar individualmente.

En cuanto a su origen se puede dividir en asma extrínseca o alérgica y asma intrínseca (Molina et al., 2010).

- El asma extrínseca o alérgica. Se produce cuando se detectan mecanismos inmunológicos. Suelen existir antecedentes, propios o familiares, de procesos alérgicos. Obedece a un fenómeno antígeno-anticuerpo ante determinados alérgenos del ambiente con la consiguiente liberación de mediadores químicos que conlleva los efectos secundarios responsables de las crisis asmáticas como edema, vasodilatación capilar, contracción de los músculos bronquiales, etc.
- El asma intrínseca. Se da en aquellos casos en los que no se puede identificar ningún condicionamiento ambiental desencadenante y en los que son negativas las pruebas alérgicas cutáneas a los alérgenos habituales. No suelen existir antecedentes familiares. Su comienzo es tardío, y suele ser crónica. Afecta a niños y adolescentes, se caracteriza por ataques reversibles y breves de broncoespasmos con silbidos y dificultad respiratoria.

La GEMA (Guía Española para el Manejo del Asma, 2009) estableció una clasificación de asma:

Tabla 7. Clasificación de la gravedad del asma según la GEMA (2009).

	Síntoma diurnos	Síntomas nocturnos	Función pulmonar
Intermitente	≤ 2 días / semana	≤ 2 veces / mes	FEV_1 o PEF 80% Variabilidad $PEF < 20\%$
Persistente Leve	≤ 2 días / semana pero no diario	> 2 veces /mes	FEV_1 o PEF 80% Variabilidad $PEF < 20-30\%$
Persistente Moderada	Diario Afectan actividad diaria y sueño	> 1 vez /semana	FEV_1 o PEF 60- 80% Variabilidad $PEF > 30\%$
Persistente Grave	Continuos Crisis frecuentes Actividad habitual	Frecuente	FEV_1 o PEF 60% Variabilidad $PEF > 30\%$

Por otro lado, es necesario destacar otro aspecto importante relacionado con el asma y es el concepto de asma inducido por el ejercicio (*AIE*) que fue recogido por Mahler (1993) y Spector (1993), quienes consideran al *AIE* como “una alteración intermitente de las vías aéreas que ocurre normalmente a los 5-15 minutos de finalizado un esfuerzo intenso y que se caracteriza por la aparición de disnea, pitos, tos, opresión torácica”. Tiene una recuperación espontánea a los 30-90 minutos. Suele manifestarse con tos, sibilancias, dolor torácico o sensación de opresión torácica y dificultad respiratoria, que ocurre durante, o sobre todo, tras el ejercicio. Es consecuencia de la pérdida de calor y agua que se produce en la mucosa de las vías respiratorias. Nunca se debe parar de repente la realización de ejercicio, sino de una forma pausada, permitiendo una recuperación de la temperatura inicial de la vía aérea de forma progresiva. Según López (2010) el *AIE* fisiológicamente es similar al asma bronquial, pero en una escala de tiempo más corta y suele asociarse a la obstrucción de vías aéreas grandes y pequeñas. Entre un 12-15% de la población general padece *AIE*, siendo más prevalente en niños.

- Las características clínicas que definen al *AIE* son las siguientes (Martín, et al., 2008). Puede aparecer a cualquier edad y es frecuente en los adultos como en los niños.
- Puede aparecer aislado o asociarse a cualquier forma clínica de asma bronquial. En la mayoría de asmáticos, el ejercicio provoca broncoespamos con hiperinsuflación transitoria.
- La severidad del *AIE* no es predecible a partir de la función basal. Los pacientes con función pulmonar normal en reposo puede presentar *AIE* importante.
- Presenta cuatro fases características:
 - Broncodilatación inicial (asintomática). Al igual que en las personas no asmáticas, en los paciente con asma, el ejercicio produce una broncodilatacion inicial sin síntomas.
 - Broncoespamos clínico. Pasado 5–10 minutos desde que se empezó el esfuerzo, cuando la frecuencia cardíaca alcanza aproximadamente los 160 latidos por minuto, aparece el broncoespamo.

- Fase de recuperación. Entre 30 y 60 minutos después de haber comenzado el ejercicio, comienza una vuelta a la normalidad en el calibre bronquial y desaparece la sensación disneica.
- Período refractario. En más de la mitad de los casos de *AIE* existe un periodo de 2 a 4 horas de duración, durante el cual no aparece de nuevo el broncoespasmo, por más que se continúe haciendo ejercicio. El periodo refractario se debe a la depleción de mediadores de broncoconstricción y/o a la generación de prostaglandinas broncodilatadoras (PGE_2) durante el ejercicio.

2.2. Prevalencia

El asma es una enfermedad crónica muy prevalente, es un problema mundial que afecta aproximadamente a 300 millones de individuos y presenta una gran variabilidad geográfica en su prevalencia (Álvarez et al., 2009 y Negrín, 2004). La OMS (2010) cifra la prevalencia en torno al 10% de la población mundial, con un aumento significativo en menores de 7 años. Múltiples estudios epidemiológicos de todo el mundo indican que la prevalencia de asma entre los niños y adolescentes es ascendente (Wong et al., 2008). La prevalencia del asma según el Estudio Internacional de Asma y Enfermedades Alérgicas en el Niño (Maldonado et al., 2008) convierte a esta enfermedad en la patología crónica más frecuente de la infancia y adolescencia. El asma es la segunda enfermedad crónica infantil en los países desarrollados y dos tercios de los niños con asma tienen sensibilización alérgica (Caro et al., 2010; Illi et al., 2001 y Serra-Majem et al., 2003).

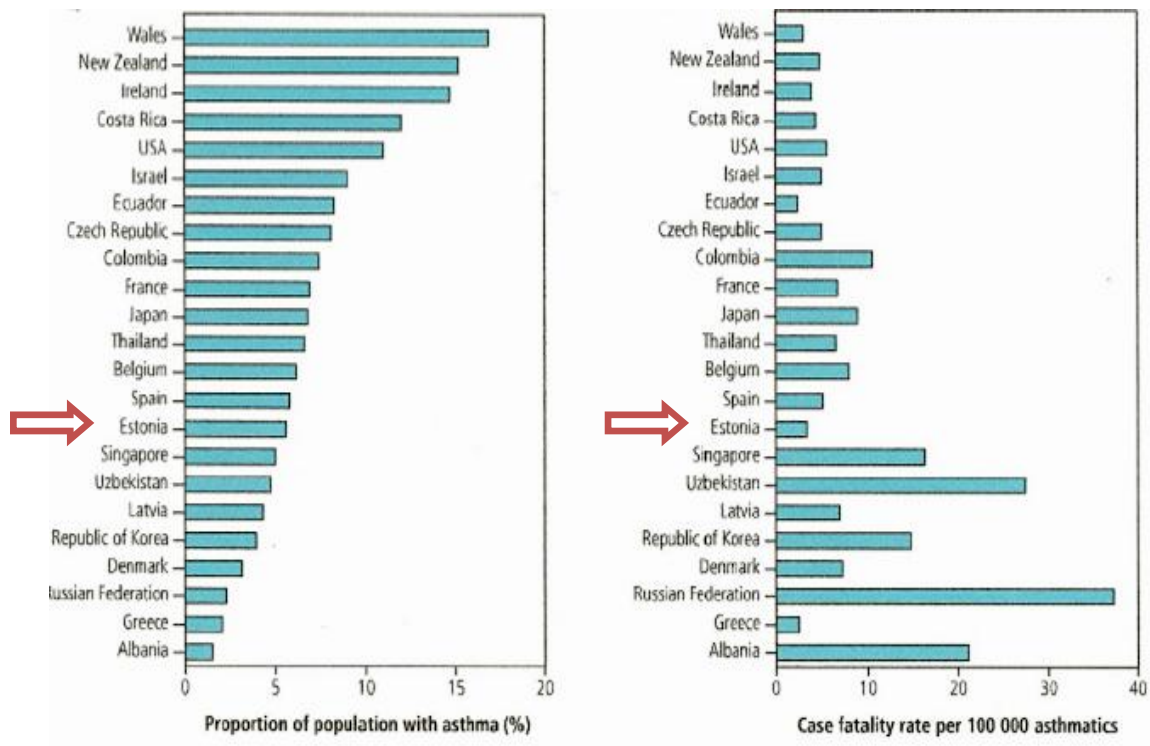


Figura 8. Prevalencia asma en el mundo (GINA, 2006)



Figura 9. Estadísticas de asmáticos en el mundo (Masoli et al., 2004).

España se sitúa por debajo de la media europea en incidencia de asma infantil, según se desprende del Estudio ISAAC. Álvarez et al., (2009) sitúan los datos de prevalencia de asma en adultos en España del 5% al 14%. Teniendo en cuenta los datos del Grupo

Español del Estudio ISAAC (Maldonado et al., 2008) señalan que la prevalencia en nuestro país en niños de los síntomas sugestivos de asma es, en comparación con el resto de los países, al igual que en los adultos, de nivel medio bajo. Respecto a la variabilidad dentro de España, las cifras oscilan entre el 5,5% de los niños que referían haber tenido sibilantes (últimos 12 meses) de Pamplona y los 15,4% en Cádiz. Los síntomas asmáticos son más frecuentes en Andalucía Occidental.

Esta enfermedad afecta, no sólo a los a pacientes, sino también a sus familiares y a la sociedad en general ya que genera absentismo laboral y escolar, pérdida de calidad de vida y visitas a urgencias, hospitalizaciones y muertes evitables (Sociedad de Enfermería Madrileña de Atención Primaria, 2012).

Se ha estimado que anualmente mueren por asma 250.000 personas en el mundo. La -mortalidad no se correlaciona con la prevalencia. Esta discordancia está relacionada con una atención sanitaria insuficiente y el retraso en la atención durante las agudizaciones. Las muertes por asma se consideran prevenibles (Masoli, M. et al., 2004). En Andalucía se está experimentando un descenso significativo en la mortalidad (López, et al., 2008).

2.3. Diagnóstico

El diagnóstico clínico del asma es aclarado a menudo por síntomas tales como disnea episódica, sibilancias, tos y tirantez de pecho. La variabilidad estacional de los síntomas y los antecedentes familiares positivos del asma y de una enfermedad atópica son también guías de diagnóstico provechosas. El asma se asocia con síntomas que pueden ocurrir en forma intermitente, con el paciente asintomático entre las temporadas o pueden incluir empeoramiento estacionario en el paciente con antecedente de asma persistente (GINA, 2006).

La prueba que se usa para diagnosticar el asma es la espirometría. También se usan otra serie de pruebas:

- El test de carrera libre es la prueba de provocación bronquial por excelencia en la atención primaria y debería realizarse siempre que el niño refiera síntomas relacionados con el ejercicio (Vérez, 2012).
- El test de variabilidad (medición de FEM) se indicará si hay sospecha de síntomas continuos, en especial nocturnos y al despertar. Entre los más comunes se encuentran: pruebas cutáneas, pruebas de eliminación y pruebas de sangre.
 - Pruebas cutáneas. Uno de los métodos más comunes es la prueba de punción que consiste en colocar una pequeña cantidad de las sustancias alérgicas sospechosas sobre la piel. Luego, se punza la piel para permitir que el alérgico se introduzca bajo la superficie cutánea. El médico observa la piel buscando signos de alguna reacción. Los resultados se observan al cabo de 15 a 20 minutos y se pueden probar varios alérgicos al mismo tiempo. Las pruebas cutáneas son más útiles para diagnosticar alergia a los alimentos, a la penicilina, a venenos, al moho, el polen, los animales y otras alergias que causen rinitis alérgica y asma, o dermatitis de contacto de tipo alérgica (Zieve et al., 2011).
 - Pruebas de eliminación. Se puede practicar una dieta de eliminación para verificar si hay alergias a los alimentos (Zieve et al., 2011).
 - Pruebas de sangre. Sirven para medir la cantidad de anticuerpos contra la inmunoglobulina E (IgE) para un alérgico específico en la sangre (Zieve et al., 2011).

Lo más frecuente es que el paciente presente una combinación de los síntomas típicos (Flor et al., 2012):

- Disnea. Se define como la sensación subjetiva de dificultad respiratoria. Implica la percepción de una respiración difícil o dolorosa. Es una sensación

psicofisiológica compleja que aparece en diversas enfermedades cardiopulmonares, entre ellas, el asma.

- Sibilantes. Representan un síntoma referido por el enfermo y un signo encontrado por el médico en la exploración. Es el sonido de tono alto y se produce por el paso de aire con una velocidad de flujo elevada a través de las vías aéreas estrechadas.
- Bronco constricción inducida por ejercicio. Se desarrolla 5 a 10 minutos después de finalizado el ejercicio, raramente ocurre durante el mismo. Los pacientes experimentan los síntomas típicos del asma, o a veces una tos molesta, que se resuelve espontáneamente en el plazo de 30-45 minutos. La bronca constricción inducida por el ejercicio puede ocurrir en cualquier condición climática, pero es más común cuando el paciente está respirando aire seco y frío y menos común en climas calientes, húmedos.
- Tos. Puede ser el único síntoma del asma. Es una tos irritativa que en ocasiones produce disnea e incluso vómitos. Es particularmente frecuente en niños, y a menudo empeora durante la noche.
- Opresión torácica. Es poco específica, subjetiva y a veces difícil de explicar por el paciente, a veces se describe como “tirantez”. Es frecuente la sintomatología de aparición nocturna.

Estos síntomas son detestados a través de la exploración física. La presencia de determinados signos dependerá del tipo de asma que presente, de la intensidad de la crisis y del momento evolutivo en que se le explore.

- Pruebas funcionales respiratorias. Permiten la confirmación del diagnóstico que hemos sospechado, y a veces ya realizado por la clínica.
 - La espirometría. Mide los flujos y volúmenes respiratorios útiles para el diagnóstico y seguimiento de patologías respiratorias. Puede ser simple o forzada. Consiste en solicitar al paciente que, tras una inspiración máxima, expulse todo el aire de sus pulmones durante el tiempo que necesite para ello. es el método recomendado para medir la limitación al flujo de aire y

para establecer el diagnóstico del asma. Las medidas del FEV_1 y FVC se realizan durante una maniobra espiratoria usando un espirómetro.

- Medición del flujo espiratorio máximo (*PEF*). Consiste en la medición del flujo espiratorio máximo en un medidor portátil, al menos 2 veces al día (mañana y tarde). Es útil para identificar los posibles desencadenantes de crisis asmáticas, principalmente en el asma laboral, y para monitorizar la evolución del asma.
- Determinaciones del estado alérgico. Debido a la fuerte asociación entre el asma y la rinitis alérgica, la presencia de alergias incrementan la probabilidad de un diagnóstico de asma en pacientes con síntomas respiratorios.

2.4. Tratamiento farmacológico

El tratamiento más habitual es a base de inhaladores, aunque hay otros tratamientos, como los antiinflamatorios, los cuales detienen y ayudan a prevenir el desarrollo de la inflamación en las vías respiratorias. El asma es una enfermedad de las vías respiratorias que se caracteriza por tres problemas: obstrucción, inflamación e hiperactividad. El asma requiere por tanto cuidado médico continuo. De acuerdo con Rodríguez (2005), el tratamiento del asma tiene cuatro fases:

1. El uso de medidas objetivas de la función pulmonar (espirometría, flujo máximo espiratorio) para evaluar la gravedad del asma y para monitorear el curso del tratamiento.
2. Tratamiento con medicamentos diseñado para revertir y prevenir el componente inflamatorio de las vías respiratorias en el asma además de tratar el broncoespasmo de las vías respiratorias.
3. Medidas de control ambiental para evitar o eliminar factores que inducen o desencadenan las exacerbaciones del asma, considerando también a la inmunoterapia como alternativa en casos seleccionados.
4. Información veraz para el paciente sobre el Asma (educación médica), que

involucra al médico, al paciente, y su familia.

Existen en general 2 grupos de medicamentos para tratar el Asma (Rodríguez, 2005):

✓ Antiinflamatorios. Su objetivo es mantener el control del asma a través de su efecto antiinflamatorio. Se administran diariamente y por tiempo prolongado como los corticoesteroides. Hay dos tipos, el Cromoglicato de Sodio y el Nedocromil.

✓ Los broncodilatadores abren la vía respiratoria relajando el músculo bronquial. Los dos tipos principales de broncodilatadores son los agonistas beta-adrenérgicos (agonistas beta₂) y las metilxantinas (teofilina).

2.5. Educación del paciente asmático

La educación del paciente asmático es, junto al diagnóstico y tratamiento, fundamental para conseguir el buen control de la enfermedad. Su objetivo es contribuir a mejorar el conocimiento sobre el asma, promoviendo cambios en la conducta del paciente (Muntó et al., 2003). El proceso educativo se inicia en el momento del diagnóstico y debe integrarse en el manejo global de la enfermedad a largo plazo. Los puntos clave sobre los que educar al paciente asmático se recogen en la tabla 10 (Naberan et al., 2001).

Tabla 10. Puntos clave sobre los que educar al paciente asmático (Naberan, et al., 2001).

El concepto de asma:

- Es una enfermedad crónica. No se cura pero se controla.
- El concepto de inflamación.

Los agentes desencadenantes:

- Específicos (alérgenos).
- Inespecíficos (irritantes).
- Fármacos y alimentos.
- Cómo evitarlos.

El tratamiento farmacológico:

- Diferencias entre medicación de rescate y mantenimiento.
- Los efectos secundarios del tratamiento.

La vía inhalada:

- Su importancia, la importancia de hacerlo bien.
- Mostrar las distintas posibilidades de sistema de inhalación y adiestramiento mediante placebo de los sistemas elegidos.

Monitorización de su estado:

- Mediante síntomas y/o uso de la medicación de rescate
- Medidas domiciliarias del *FEM*
- La monitorización mediante el registro del *FEM* es especialmente útil en aquellos asmáticos severos que tienen dificultad para reconocer sus empeoramientos.

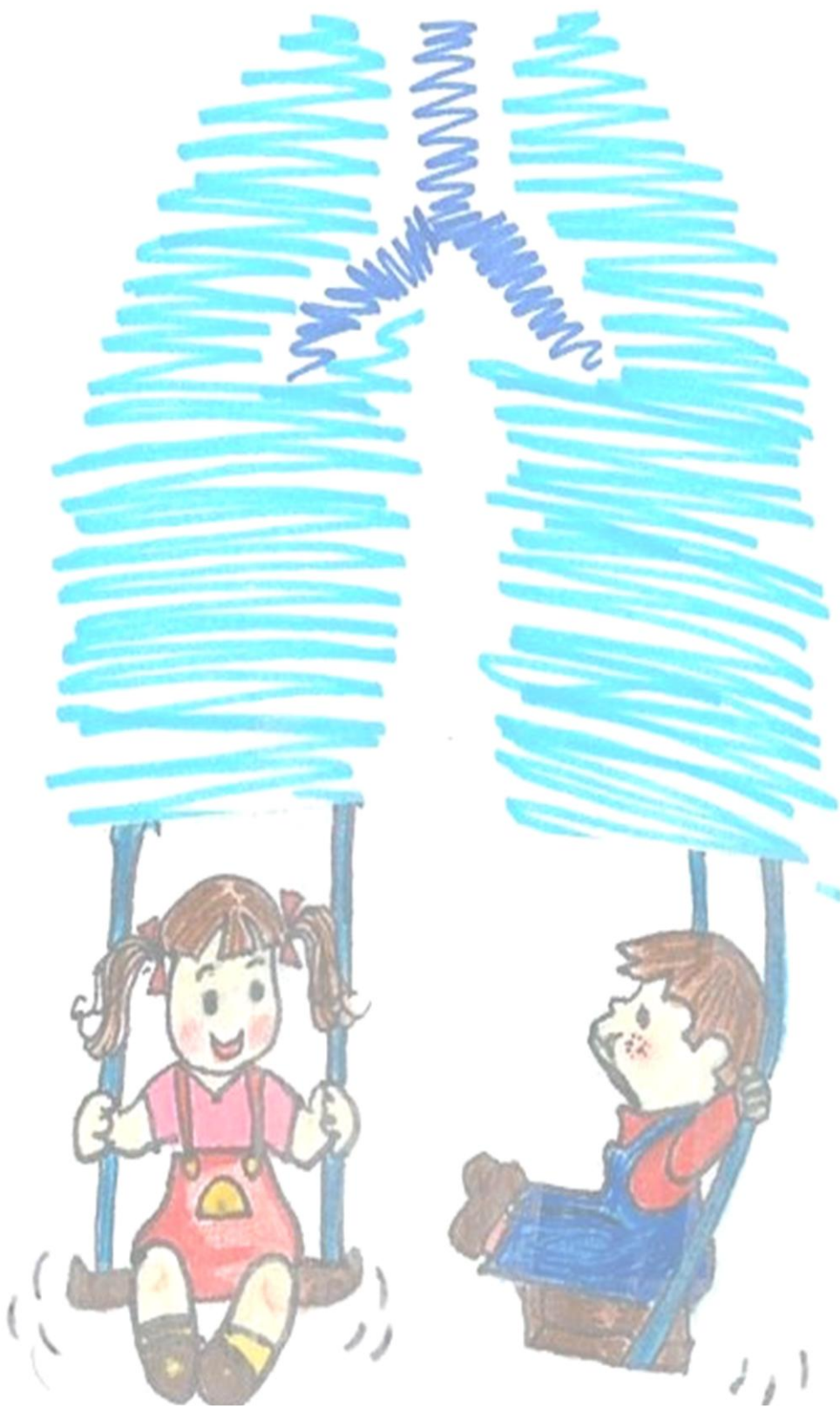
Reconocimiento y signos indicativos de empeoramiento.

Adiestramiento para las situaciones más difíciles:

- Guardar la calma.
- Usar la medicación de rescate con cámara espaciadora.
- Cómo obtener atención médica urgente (teléfono de contacto que servicios de urgencia son los más cercanos y como acceder de la forma más rápida a ellos).

Esclarecer dudas, temores y mitos sobre el asma:

- Asma y embarazo.
 - Asma y ejercicio.
 - Dudas y temores sobre la medicación.
 - El asma no está relacionada con problemas psicológicos.
-



3. Ejercicio Físico y Procesos Asmáticos

3. Ejercicio físico y procesos asmáticos

El asma bronquial es la causa más frecuente de la ausencia temporal de la práctica deportiva. El ejercicio físico, dependiendo de sus características, puede desencadenar un ataque de asma inducido. En las siguientes circunstancias puede ocurrir un proceso asmático: ejercicio continuo intenso y prolongado, baja forma física, aire frío y seco, presencia de sustancias alérgicas (pólenes, ácaros), otras infecciones respiratorias asociadas (resfriados, gripe), o el tabaquismo (Flor, 2005).

La intensidad máxima del episodio asmático ocurre a los seis minutos del comienzo del ejercicio. Los deportistas asmáticos se adaptan normalmente al ejercicio a los 5 o 10 minutos, remitiendo su sintomatología al reducir su frecuencia respiratoria y cardíaca. Cuando los ejercicios son más prolongados, los síntomas pueden aparecer de nuevo. El deporte ayuda al asmático debido a las adaptaciones cardiorrespiratorias que produce la práctica habitual de ejercicio físico (Latorre y Herrador, 2003). Durante el ejercicio, los asmáticos deben de respirar por la nariz para calentar el aire. Se recomiendan ejercicios que favorezcan el control ventilatorio, diafragmático y abdominal, y ejercicios físicos intermitentes de baja intensidad, evitando la participación en ejercicios continuos y prolongados. Tolerar los procesos asmáticos permite participar en deportes como el fútbol, balonmano, tenis, etc. ya que los episodios asmáticos son menos intensos después de 12-15 minutos de ejercicio físico (Latorre y Herrador, 2003). Drobic (1994) considera que se debe de evitar el ejercicio físico en climas fríos y secos, y cuando esto no sea posible, es preciso utilizar mascarilla que facilite la humefacción del aire inspirando, evitando así el enfriamiento del árbol bronquial. El tratamiento farmacológico previo es la manera más eficaz para reducir el asma inducida por el ejercicio físico (Latorre y Herrador, 2003). La rinitis provoca una importante disminución de su rendimiento físico debido a la obstrucción o congestión nasal. Suele asociarse con otras afecciones respiratorias, fundamentalmente con el asma bronquial, como resultado de su exposición a diversos agentes ambientales durante las prácticas del ejercicio físico, ya que durante los entrenamientos y prácticas deportivas los atletas están expuestos al aire frío y a considerables cantidades de alérgenos, pólenes y a la polución ambiental producida por diversos contaminantes (Lacour, 2011).

Cuando empezamos una actividad física por primera vez todos nos cansamos, sentimos fatiga y sensación de ahogo. En los pacientes asmáticos, tanto niños como adultos, que no han hecho deporte antes, estas sensaciones son todavía más fuertes. Por ello, la adaptación del paciente con asma a la actividad deportiva debe ser muy progresiva. Cualquier tipo de prescripción de ejercicio debe mejorar la resistencia, la fuerza y la flexibilidad (Soto, 2009).

La persona asmática no debe abstenerse de realizar ejercicio físico por su mera condición de asmático, ya que el ejercicio físico, realizado de manera adecuada a su patología, puede aportarle muchos beneficios. A mediados del pasado siglo, se empieza a creer que la hiperventilación post-ejercicio es el desencadenante del *AIE*. El 80% de los enfermos de asma experimentan un empeoramiento de los síntomas a causa del ejercicio. La realización de actividad física es beneficiosa para pacientes asmáticos, en contra de las antiguas recomendaciones y de los intentos protectores de padres, familiares e incluso médicos (Kilvinton, 1999). Según Paul et al., (2004) la actividad física permite un control óptimo del asma. Los niños asmáticos que no participan en actividades deportivas pueden entrar en un ciclo vicioso que conlleva una disminución de la capacidad física, lo que provoca una reducción de la tolerancia a la práctica deportiva (Salta, 2000 y Zhao y Lin, 2000). Por lo que el ejercicio no se debe evitar, sino estimular (*American Academy of Pediatrics*, 1999 y Lang, Butz, Duggan y Serwint, 2004).

Las ventajas que aporta el ejercicio físico en el paciente asmático son muchas (Jardim et al., 2002): mejora la condición física y la propia tolerancia al ejercicio, mejora la demanda ventilatoria, la capacidad aeróbica, la liberación de oxígeno periférico con el ejercicio submáximo y reduce la obstrucción en paciente con *AIE*. Por tanto, el entrenamiento parece ser un método seguro y beneficioso para los que padecen asma inducido por el ejercicio físico (Mink, 1991).

El estilo de vida sedentario constituye un factor de riesgo para el asmático. Diversos estudios han demostrado que hay relación entre la obesidad y la posibilidad de desarrollar asma (Castro et al., 2001). Hay estudios (Castro, 2007; Dhabuwala et al., 2000 y Stenius, 2000) que abalan que la pérdida de peso mejora los síntomas del asma. Existe una amplia gama de actividades para conseguir una mejoría en la capacidad

física del asmático. Los expertos en fisiología pulmonar recomiendan aquellos deportes que estimulen a realizar esfuerzos progresivos, de duración media a larga y de intensidades medias. Como consejo general hay que incidir en que el comienzo de los asmáticos en el deporte ha de ser gradual, con el objetivo de divertirse y mejorar su capacidad aeróbica. En ningún momento deben obsesionarse ni fijarse objetivos difíciles o demasiado exigentes (Molina et al., 2010).

Como punto de partida, será necesario que se realice una valoración previa (médica) para determinar el grado de intensidad del asma, así como el estado físico del sujeto, grado de motivación hacia la práctica, etc., de manera que en función de esto podamos prescribir los ejercicios más aconsejados (Serra-Majem, 1996).

Algunas indicaciones generales para la práctica de ejercicios aconsejados a niños asmáticos serían los siguientes (Serra-Majem, 1996):

- Utilizar inhaladores previa realización de ejercicio físico (bajo prescripción médica).
- Realizar un calentamiento previo destinándole bastante tiempo a este así como a la relajación.
- Ejercicios aeróbicos de forma pautada y a ser posible de forma diaria procurando la respiración nasal (caminar, subir escaleras, etc.) de manera que haya una mejora cardiovascular y respiratoria.
- La intensidad de trabajo dependerá de cada individuo y en general entre 1/2 y 2/3 del VO₂ máximo o frecuencia cardíaca máxima.
- La duración aconsejada será de 20 a 40 minutos.
- Entrenamiento muscular en general con participación de grandes grupos musculares y en especial los de la musculatura torácica y músculos ventilatorios, de manera que incrementemos la fuerza, flexibilidad y resistencia cardiorespiratoria.

Entre los ejercicios más aconsejados para los niños asmáticos encontramos la carrera continua lenta. Al paciente asmático joven se le anima a correr sin agobios, disfrutando de la carrera y sin plantearse objetivos de tiempo ni distancia. Con el tiempo, la mejoría suele ser tan notable que muchos asmáticos se animan a tomar parte en carreras

populares o incluso en competiciones federativas. Es en este punto en el que el corredor asmático debe someterse a una estricta supervisión médica si quiere competir a un alto nivel (Molina et al., 2010).

El Colegio Americano de Medicina Deportiva (*ACSM*, 2004) recomienda que el programa de ejercicio dirigido a personas asmáticas tiene que desarrollar la tolerancia cardiorrespiratoria y debe incluir actividades físicas que utilicen grandes grupos musculares, que se mantengan continuamente (por un período prolongado), rítmicamente y que sean de naturaleza aeróbica. El *ACSM* recomienda hacer deporte en lugares cerrados.

La práctica de la natación es otro deporte muy recomendado por los expertos en aparato respiratorio para los enfermos con asma, incluso en aquellos aquejados de las formas severas de la enfermedad. De hecho, existen numerosos ejemplos de campeones olímpicos de natación que eran asmáticos y se fueron adaptando progresivamente y mejorando sus resultados en la piscina (Pedraza et al., 2004).

En general, al enfermo con asma se le recomienda cualquier actividad aeróbica (ejercicios media o larga duración) pero sin alcanzar nunca el 80% de intensidad en los primeros meses de práctica deportiva. En los asmáticos con un cuadro severo es esencial la medicación previa al ejercicio. Con el tiempo, el asmático que realiza actividad física necesitará cada vez dosis menores de medicación (Casajús et al., 2011 y Molina et al., 2010).

En caso de tomar parte en el deporte a un nivel más exigente, es aconsejable que sean supervisados por el pediatra e inhalen la medicación momentos antes de la competición (Casajús et al., 2011 y Molina et al., 2010).

En cuanto a los ejercicios físicos desaconsejados podemos recalcar los que desprendemos como consecuencia de todo lo extraído anteriormente y que exponemos de forma resumida en (Molina et al., 2010):

- Ejercicios anaeróbicos.
- Ejercicios en ambientes secos o fríos.

- Ejercicios competitivos que supongan al deportista un alto contenido de estrés.

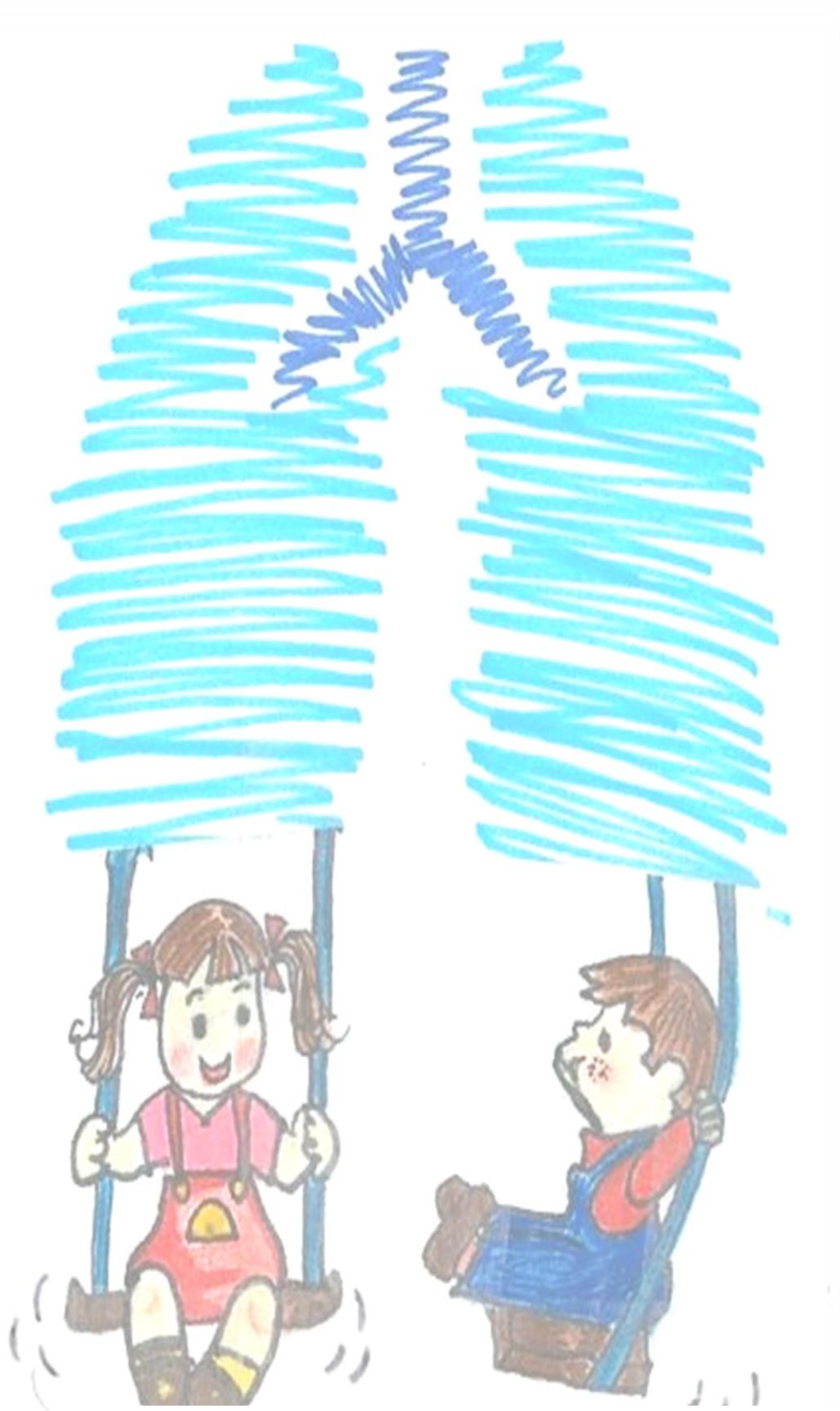
Según Jardim et al., (2002), los deportes que pueden desencadenar broncoespamo son los siguientes:

Tabla 11. Clasificación de los deportes según el riesgo de desencadenar broncoespamo (Jardim et al., 2002).

Bajo riesgo	Riesgo intermedio	Alto riesgo
- Natación.	- Artes	- Fútbol.
- Footing.	Marciales.	- Baloncesto.
- Golf.	- Media	- Balonmano.
- Excursionismo o	maratón.	- Rugby.
trekking.	- Hockey.	- Carreras de
- Bicicleta.	- Gimnasia	larga distancia.
- Esgrima.	Deportiva.	
- Yoga, pilates y	- Patinaje sobre	
tai – chi.	hielo-	

De acuerdo con la *American, Asthma and Immunology* (2009), en los deportes recomendados para asmáticos se incluyen los siguientes: béisbol, fútbol, golf, gimnasia, atletismo de distancia cortas, deportes de raqueta, deportes de combate, lucha libre, natación, waterpolo, buceo, balonmano, montañismo y surf. Los deportes que pueden agravar el asma inducida por el ejercicio y por lo tanto no son recomendables de practicar son: esquí de fondo, baloncesto, atletismo de distancias largas, hockey sobre hielo, carrera fondo, ciclismo, rugby, esquí fondo y patinaje sobre hielo. Los deportes fácilmente desencadenadores de asma y con tasas de ventilación altas son carreras de medio fondo (800 y 1500 m), carreras de fondo (maratones, etc.), ciclismo, fútbol, baloncesto y rugby. Los deportes poco desencadenantes de asma son deportes de raqueta (tenis, etc.), deportes de lucha (boxeo, karate, etc.), balonmano, gimnasia, golf, natación, béisbol, senderismo, waterpolo, piragüismo y canotaje, tiro olímpico, tiro con arco y yoga.

En todo caso siempre se atenderá al principio de individualización del entrenamiento deportivo e incremento progresivo de la carga.



4. Obesidad, Sobrepeso y Niños Asmáticos

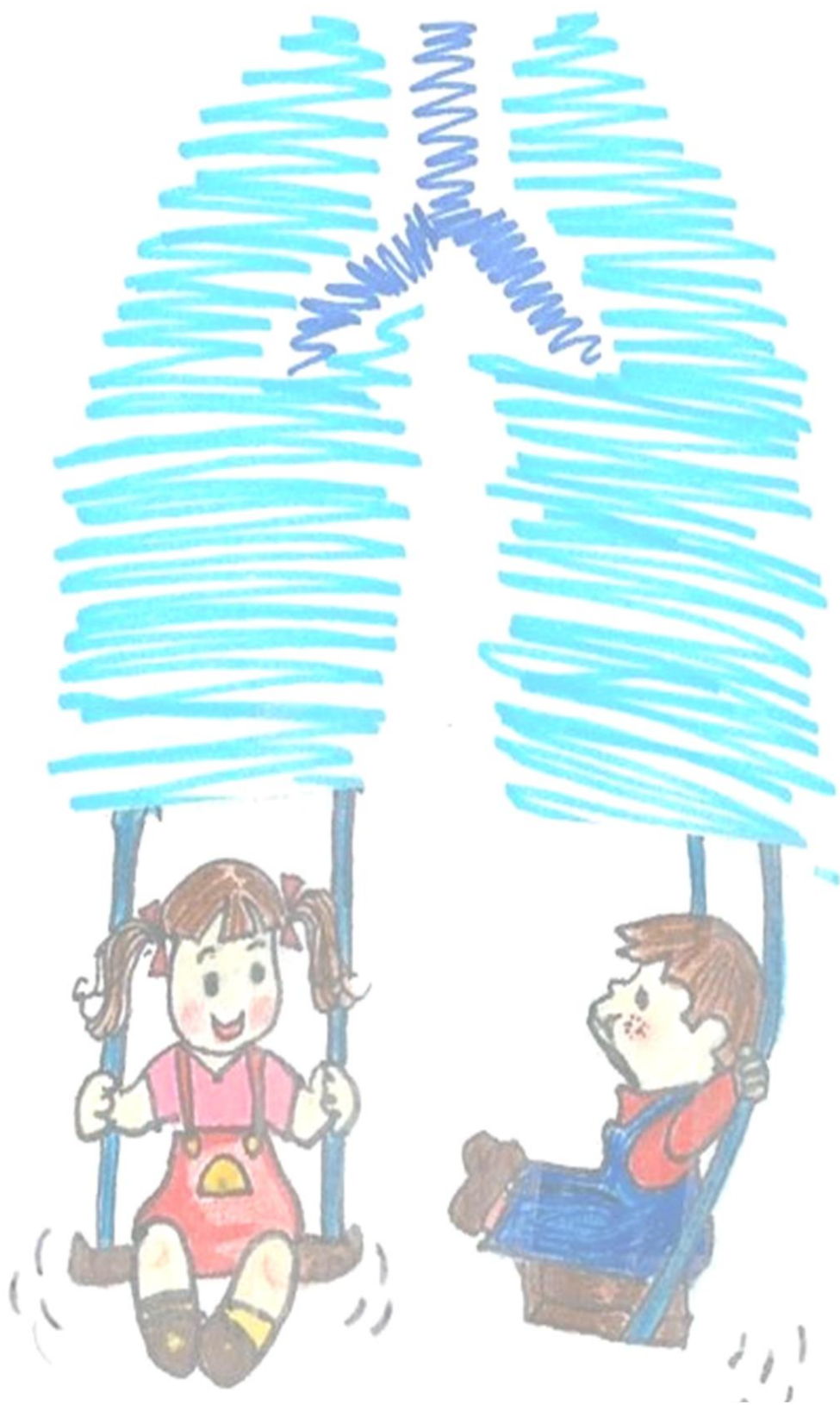
4. Obesidad, sobrepeso y niños asmáticos

Diferentes autores plantean que la baja condición física de los asmáticos es debida al estilo de vida sedentario y a la inseguridad ante la práctica por el miedo al AIE y no por las limitaciones de la capacidad cardiopulmonar (Salta, 2000 y Zhao y Lin, 2000). La percepción de los padres sobre la peligrosidad de que los niños con asma practiquen actividades físicas influye en que éstos sean poco activos (Lang et al., 2004). Los padres, profesores y médicos sobreprotegen a los niños con asma impidiéndoles practicar todo tipo de actividad física (Drobnic, 1994). Los niños y los padres deben ser instruidos en la enfermedad. Ellos deben conocer qué actividades deportivas son más y menos adecuadas y las posibilidades y limitaciones del niño con asma (Annett et al., 2001 y Goldberg et al., 2006).

La obesidad y el asma son problemas clínicos comunes, que con frecuencia, coexisten en el mismo paciente, esta asociación ha sido confirmada por estudios epidemiológicos (Beuther et al., 2007). Sin darnos cuenta, hemos alcanzado lo que desde 1998 la OMS considera la “*epidemia global*”, debido a la elevada prevalencia de obesidad que presentan los países desarrollados y al incremento de esta en los países en transición, donde conviven obesidad y desnutrición (Fullana et al., 2011). La obesidad tiene una influencia negativa en el desarrollo psicosocial del niño y el posible riesgo de perpetuarse en la edad adulta, el 30% de la obesidad adulta comienza en la niñez (Acosta et al., 2009). La obesidad se encuentra entre los problemas médicos más fáciles de reconocer, pero los más difíciles de tratar (Chueca et al., 2002). Diversos estudios muestran una asociación entre la obesidad y el asma (Fitzpatrick et al., 2012), así en sujetos obesos se reporta un incremento en la prevalencia y severidad del asma (Chinn, 2005).

En las últimas décadas los casos de asma y obesidad han aumentado notablemente en diversos países (Waggoner et al., 2008). Negri et al., (1988) realizaron el primer trabajo transversal asociando asma y obesidad, pero es a finales de los 90 cuando empiezan a publicarse masivamente artículos epidemiológicos asociando ambas entidades, demostrando repetidamente una modesta asociación entre la obesidad o un IMC elevado y la prevalencia e incidencia de asma (Ford, 2005). Los estudios realizados en la

población pediátrica muestran una mayor heterogeneidad tanto en la fuerza de los resultados como en la dirección de la relación el asma y la obesidad (Von Mutius et al. 2001). En una reciente revisión, Noal, Menezes, Macedo y Dumith (2011) indican una asociación entre el estado nutricional en la infancia y la prevalencia de asma en la adolescencia, aunque la influencia del sexo no queda clara. Varios estudios sugieren que la pérdida de peso mejora el asma y que la obesidad no sólo es un factor de riesgo para padecer asma, sino que también influye en su gravedad (Spivak et al., 2005 y Quinto et al., 2011). En un estudio llevado a cabo por Taylor et al., (2008) se indica que los asmáticos obesos padecían más síntomas continuos de asma, tenían más absentismo laboral y escolar, usaban más beta-agonistas de rescate y eran diagnosticados con más frecuencia de asma persistente grave. Según Stenius (2000) *“si se reduce el peso de los pacientes obesos con asma, mejora la función pulmonar, síntomas, morbilidad y estado de salud”*. En los últimos años, más de 20 estudios epidemiológicos, tanto en adultos como en niños, han confirmado la existencia de esta conexión entre la obesidad y la incidencia/prevalencia del asma, principalmente en el sexo femenino e independiente de la dieta, la actividad física o la condición alérgica. Esta influencia de la obesidad ocurre principalmente con el asma y con la hiperactividad bronquial, pero no con otras enfermedades alérgicas (Schaub y Von Mutius, 2005).



5. Estudios previos sobre asma y ejercicio físico

5. Estudios previos sobre asma y ejercicio físico

A continuación voy a exponer la revisión de estudios más relevantes que asocian el asma y ejercicio físico.

Varray et al., (1991) llevaron a cabo un programa de actividad en cicloergometro con 14 niños de entre 9 y 14 años con asma atópica durante tres meses y realizando 3 sesiones semanales. Los sujetos del grupo experimental mejoraron el VO_2 y la condición física. Este estudio demostró que el entrenamiento aeróbico induce a una mejora del sistema cardiovascular.

Ahmaidi et al., (1993) realizaron una intervención en 20 sujetos asmáticos de 10 a 14 años, divididos en un grupo control y un grupo experimental. El grupo experimental fue entrenado tres veces a la semana durante tres meses. El deporte que practicaron fue el atletismo. Después de la intervención, los sujetos del grupo experimental mejoraron el VO_2 máximo.

Bingöl et al., (2000) reclutaron a 6 sujetos asmáticos en el grupo experimental y 12 sujetos en el grupo control, cuya edad media fue de 10.2 años. En el grupo experimental se realizó un programa de actividad física, que consistió en realizar ejercicios de relajación, de resistencia y respiratorios. Se midieron los parámetros espirométricos al mes y a los seis meses, se hallaron diferencias significativas tanto en los parámetros cardiorespiratorios y se redujo la toma de medicamentos. Se registraron los síntomas diarios y la toma de medicación, los cuales se redujeron en el grupo experimental una vez concluida la intervención. El grupo experimental mejoró la capacidad respiratoria (FEV_1 , PEF y FEV_{25-75}) y la calidad de vida. Como conclusión obtuvieron que la rehabilitación pulmonar mejora la calidad de vida y las funciones pulmonares gracias a la realización de actividad física.

Hallstrand, Bates y Schoene (2000) llevaron a cabo un estudio con 10 estudiantes (5 asmáticos y 5 no asmáticos), quienes se sometieron a un programa de ejercicios aeróbicos durante 10 semanas. Los autores no han descrito el programa que aplicaron. Se realizó una espirometría y una prueba de esfuerzo. Los resultados muestran

ganancias significativas en VO₂ máximo y umbral anaeróbico. Como conclusión, el ejercicio mejora la capacidad aeróbica en asmáticos y no asmáticos.

Van Veldhoven et al., (2001), realizaron un programa de ejercicio físico durante tres meses con 34 niños y 13 niñas asmáticos de entre de 8 y 13 años en un cicloergometro. La duración del programa fue tres meses y dos veces semanales. Los resultados mostraron una mejora significativa en el VO₂ máximo y disminuyó la frecuencia cardíaca máxima. Concluyeron que la participación en el programa de ejercicio físico mejora la aptitud física y el comportamiento hacia el asma.

Counil et al., (2003) en su intervención participaron 16 niños con asma leve-moderada de entre 10 y 16 años en un programa de rehabilitación de seis semanas en cicloergometro, el grupo control tenía 7 niños, y el experimental 9 niños. Hubo tres sesiones semanales de 45 minutos cada una. El deporte practicado fue el ciclismo. Hubo cambios en el consumo VO₂ máximo. Mejoró la aptitud aeróbica y anaeróbica en el grupo experimental. La función pulmonar se mantuvo sin cambios en ambos grupos. La conclusión que obtuvieron fue que el ejercicio es bien tolerado en niños con asma leve a moderada.

Moalla et al., (2005) realizaron un programa de actividad física de 12 semanas en un grupo de 14 niños asmáticos, y posteriormente compararon los resultados con un grupo control de 17 niños asmáticos de entre 10 y 12 años. Se registraron las medidas antropométricas, los parámetros cardiorespiratorios, la prueba 6 minutos andando y la disnea. Los ejercicios de entrenamiento aeróbico en el grupo experimental fueron realizados dos sesiones semanales de treinta minutos durante 3 meses. Los autores no han descrito que tipo de actividad física se realizó en la intervención. Antes y después de la intervención, los pacientes fueron sometidos a una espirometría. El grupo experimental obtuvo mejores resultados que el grupo control. El número de ataques de asma disminuyeron y el consumo de VO₂ máximo mejoró significativamente. Como conclusión cabe señalar que el entrenamiento aeróbico reduce los ataques de asma. Estos resultados sugieren que el entrenamiento aeróbico puede ser útil como un ayudante en la terapia en pacientes asmáticos.

Lucas y Platts (2005) encontraron que el ejercicio físico en pacientes asmáticos mejora su capacidad cardiopulmonar y disminuye el riesgo de enfermedades cardiovasculares y diabetes. Este autor enfatiza que los beneficios del acondicionamiento físico en asmáticos son tanto subjetivos (mejoría en el estado emocional, mayor participación en actividades y disminución de la intensidad de los episodios de sibilancias) como objetivos (mejoría en la capacidad aeróbica).

Farid et al., (2005), en su investigación incluyeron a 36 pacientes asmáticos, 16 hombres y 20 mujeres de entre 27 y 29 años, divididos en un grupo control y un grupo experimental. La duración de la intervención de actividad física fue de 2 meses. Los autores no han descrito que tipo de actividad han realizado. El grupo experimental obtuvo mejoras significativas en el postest. Como conclusión obtuvieron que el ejercicio aeróbico en pacientes asmáticos puede llevar a una mejora en las funciones pulmonares y que el ejercicio aeróbico puede ser un complemento al tratamiento médico de asma.

Basaran et al., (2006), realizaron un programa de actividad física en 62 niños con asma leve moderada, 40 niños y 22 niñas de entre 7 y 15 años, divididos en un grupo control y en un grupo experimental. El programa de intervención tuvo una duración de dos meses. El deporte que practicaron fue el baloncesto. Registraron la toma de medicación y los síntomas diarios y ambos se redujeron en el postest en el grupo experimental. Las pruebas físicas empleadas fueron el *PWC* y la prueba de 6 minutos andando (*6MWT*), en ambas se obtuvieron diferencias significativas en la frecuencia cardíaca máxima, una vez concluida la intervención. También aplicaron el cuestionario de calidad de vida (*PAQLQ*), en el que se obtuvo una mayor puntuación en el postest en el grupo experimental. Como conclusión obtuvieron que un programa de baloncesto de una duración de 8 semanas en niños asmáticos es beneficioso para la calidad de vida y la capacidad física.

Akkary et al., (2006), hicieron un programa de actividad física donde participaron 25 asmáticos (9.68 ± 1.95 años). El programa de rehabilitación incluía dos sesiones semanales de 45 minutos cada una durante 12 semanas. El deporte que se practicó fue el ciclismo. Los niños asmáticos mejoraron la severidad del asma, la calidad de vida y el

FEV₁. Como conclusión obtuvieron que un programa de ejercicio físico mejora la calidad de vida, las capacidades físicas y la gravedad del asma.

Moreira et al., (2008). Estudiaron los efectos de un programa de actividad física de 3 meses de duración en 34 niños con alergia y asma, de entre 9 y 14 años que fueron divididos en grupo control y experimental. Hubo dos sesiones de 50 minutos semanales. Los autores no han descrito qué tipo de actividades se realizaron en la intervención. Se utilizó el *PAQLQ* (versión niños) y *PACQLQ* (versión padres). Se hallaron diferencias significativas entre grupos, mejorando la puntuación en ambos cuestionarios en el grupo experimental en todos los ítems del cuestionario *PAQLQ* y *PACQLQ* en el grupo experimental. No se encontraron diferencias significativas en la composición corporal ni en valores espirométricos. Concluyeron que no hay razones para disuadir a los pacientes con asma de hacer ejercicio físico.

Weisgerber et al., (2008) realizaron una intervención donde participaron 45 niños asmáticos, 28 en un grupo experimental que practicaban natación y 17 niños en otro grupo experimental que practicaban golf. La duración de la intervención fue de 9 semanas. No se hicieron comparaciones entre los dos grupos. Los resultados de este estudio piloto indican que el programa de actividad física ha sido bien tolerado, seguro y ha logrado una satisfacción alta en los padres, los cuales informaron que se ha producido una reducción de los síntomas de asma y las visitas al médico y que ha mejorado la calidad de vida. Estos hallazgos sugieren que un programa de actividad física tiene efectos positivos sobre la salud de pacientes con asma.

Fernández, Roldán, Aguilar y Lopera en 2009, realizaron un programa de actividad física con 22 niños asmáticos divididos en grupo experimental y grupo control de 11 alumnos cada uno (9–13 años). El grupo experimental se sometió a un entrenamiento de actividad física en piscina cuya duración fue de 18 semanas, mientras que el grupo control hacía sus actividades cotidianas. Se halló un aumento significativo de la capacidad aeróbica en los niños del grupo experimental. Se sugiere que utilizar piscina climatizada para el entrenamiento físico del asmático puede disminuir el *AIE*.

Wang y Hung (2009) realizaron un programa de actividad física durante 6 semanas, en una piscina climatizada con 30 sujetos. Hubo 15 sujetos de entre 7 a 12 años en el

grupo control y 15 sujetos en el grupo experimental. Evaluaron los parámetros cardiorrespiratorios. Hubo una reducción de la toma de medicación y un aumento del *PEF* en el grupo experimental. Concluyen que un programa de natación para niños con asma puede mejorar algunos parámetros de la enfermedad (*PEF* y la gravedad del asma).

Yüksel et al., (2009) realizaron un programa de intervención en treinta niños de entre 9 y 11 años con asma leve y moderada, los cuales fueron divididos en un grupo control y un grupo experimental. Ambos grupos recibieron fluticasoína inhalado y montelukast. El programa de actividad física consistió en montar en bicicleta una hora y dos veces por semana durante 2 meses. Los instrumentos que utilizaron fueron el cuestionario de calidad de vida (*PAQLQ*). El grupo experimental obtuvo mejoras significativas en los valores espirométricos y en todos los ítems del *PAQLQ*. La conclusión obtenida de este estudio fue que el ejercicio físico mejora la calidad de vida y la función pulmonar.

Basso et al., (2010) realizaron la prueba de seis minutos andando y una espirometría en 19 niños sanos y 19 niños asmáticos de entre 11 y 15 años. El grupo de enfermos recorrió menor distancia en la prueba de seis minutos andando, la fatiga y la frecuencia cardíaca fue mayor que en el grupo de niños sanos. La conclusión obtenida fue que la prueba de seis minutos andando ha discriminado entre pacientes sanos y pacientes asmáticos.

Ganesan en 2010, realizó una intervención de dos meses sobre un cicloergómetro, dos sesiones semanales de cuarenta minutos, en 42 chicos con edades entre 8 y 16 años y que fueron evaluados dos veces: antes y después del entrenamiento. El grupo experimental estuvo formado por 26 sujetos, y el grupo control por 16 sujetos. Los resultados que se obtuvieron respecto a datos espirométricos y frecuencia cardíaca máxima indican mejoras significativas en el grupo experimental en el posttest, aumentó el VO_2 máx. Se redujo la toma de medicamentos tanto orales como inhalados. En conclusión, los resultados muestran que los niños asmáticos eran capaces de normalizar su condición física aeróbica con un programa de entrenamiento supervisado. Curiosamente, se ha encontrado una asociación significativa entre la mejora aeróbica y la reducción en el uso de tanto inhalados y orales.

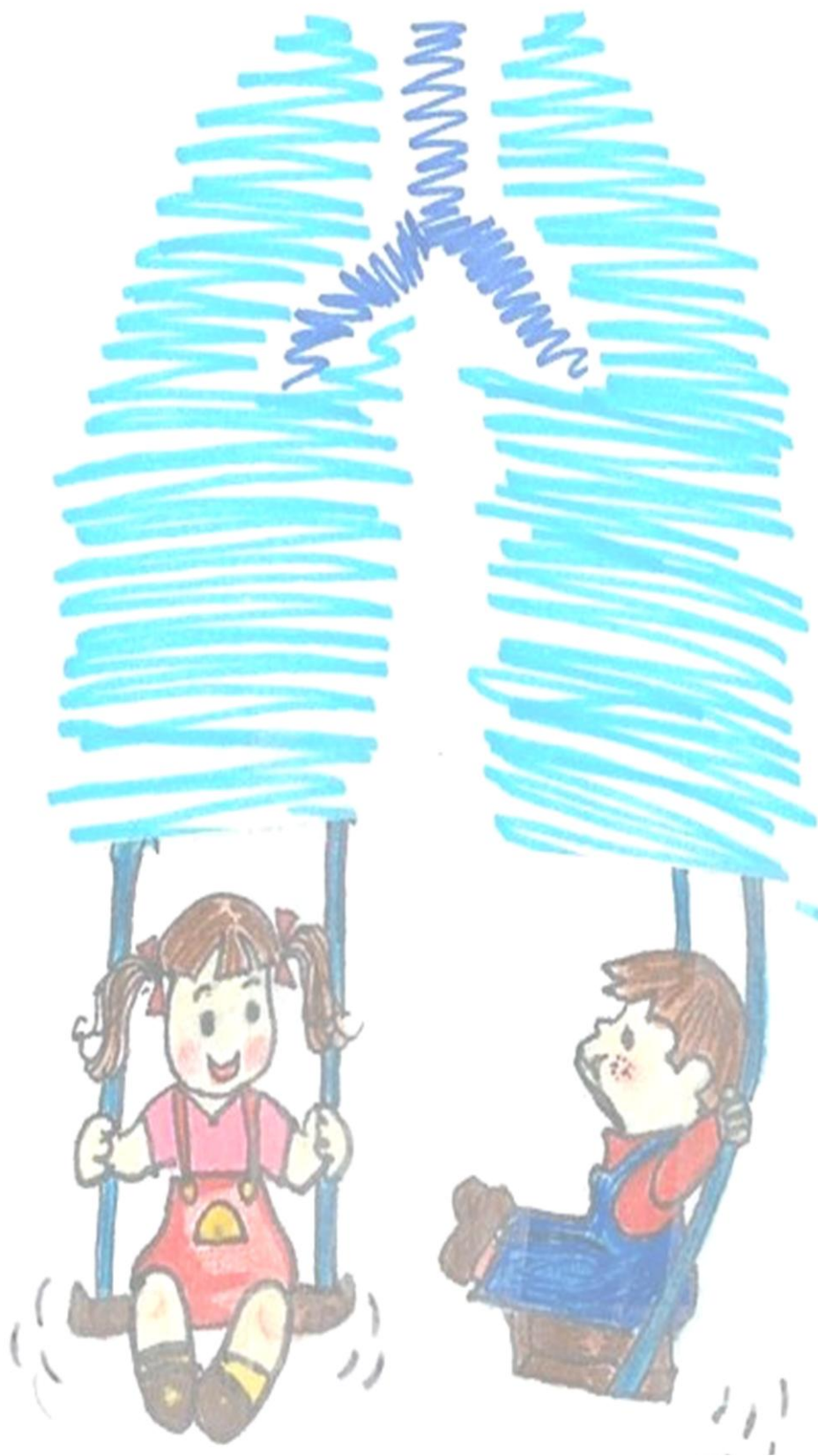
Wicher et al., (2010) se fijaron como objetivo investigar los beneficios a medio plazo de un programa de natación en niños y adolescentes (7–18 años) con asma moderada atópica persistente, divididos en un grupo experimental (n=30) y un grupo de control (n=31). El programa de entrenamiento de natación constó de dos clases semanales durante 3 meses. Se les realizó una espirometría, una prueba de provocación y se aplicó el cuestionario de calidad de vida en el paciente asmático. El grupo experimental mejoró la calidad de vida. La conclusión a la que llegaron fue que los niños y adolescentes con asma sometidos a un programa de entrenamiento de natación experimentan una disminución de la hiperreactividad bronquial.

Turner et al., (2011) realizaron un entrenamiento en cicloergometro durante 6 semanas en un grupo experimental de 7 sujetos asmáticos y 8 sujetos fueron el grupo control, cuya edad media fue de 24 años. Se redujo la puntuación de disnea, la escala de Borg y mejoró la capacidad respiratoria. Las conclusiones obtenidas de este estudio fueron que la actividad física atenúa la fatiga muscular inspiratoria, reduce la percepción de la disnea y aumenta la tolerancia al ejercicio.

Vanhelst et al., (2011) realizaron un programa de actividad física anual, con dos sesiones semanales en 37 sujetos asmáticos de 10 a 14 años durante doce meses. La actividad realizada fue el test de *Balke* y la prueba de 6 minutos andando. Se registraron medidas antropométricas, índice de masa corporal, la prueba de 6 minutos andando y la actividad física. El grupo experimental mejoró de forma significativa la distancia recorrida y las medidas antropométricas.

Por último, Lochte en 2012, realizó un programa de actividad física de 10 meses, en un grupo experimental de 28 sujetos asmáticos (edad media 10.1 años) y en un grupo control de 27 sujetos asmáticos (edad media 9.9 años). El deporte practicado fue el ciclismo. En el postest el grupo experimental mejoró la capacidad aeróbica y el FEV_1 , aumentó el tiempo de realización de actividad física y disminuyeron los síntomas a lo largo de la intervención.

En conclusión, después de realizar la revisión sobre programas de intervención de actividad físico-deportiva en pacientes asmáticos, concluimos que el ejercicio físico es una terapia positiva para el tratamiento del asma.



6. Objetivos

6. Objetivos

Estudio 1. Estudio Piloto

Objetivo general

Analizar la capacidad física, funcional y el autoconcepto físico de niños asmáticos antes y después de un entrenamiento físico indoor fuera del agua de 12 semanas, 4 sesiones semanales.

Estudio 2. Transversal

Objetivo general

- Describir la función pulmonar, capacidades físicas, niveles de actividad física, composición corporal y el autoconcepto físico de niños asmáticos en relación con un grupo control sanos.

Objetivos específicos

- Identificar el nivel de actividad física de niños asmáticos en relación al grupo control de sanos.
- Describir el autoconcepto físico de niños asmáticos en relación con el grupo control de niños sanos.
- Analizar el estado ponderal de niños asmáticos en relación a niños sanos.
- Describir las capacidades físicas más afectadas por el asma.

Estudio 3. Longitudinal

Objetivo general

- Analizar del efecto de un programa de actividad físico-deportiva sobre la función pulmonar, la capacidad física, los niveles de actividad física, el autoconcepto físico y salud y calidad de vida de niños asmáticos.

Objetivos específicos

- Identificar el nivel de actividad física de niños asmáticos tras la aplicación de un programa de entrenamiento físico-deportivo.

- Establecer las relaciones oportunas entre los diferentes parámetros que determinan la condición física de niños con asma.
- Describir la evolución del autoconcepto físico de un grupo experimental de niños asmáticos en relación con el grupo control de niños asmáticos tras la aplicación de un entrenamiento físico-deportivo.
- Describir la percepción del esfuerzo en una prueba aeróbica de un grupo experimental de niños asmáticos en comparación con un grupo control asmáticos tras la aplicación de un entrenamiento físico-deportivo.
- Analizar las posibilidades que presenta la valoración de la condición física como elemento complementario de evaluación y seguimiento de la enfermedad del asma.
- Comprobar los episodios de asma inducido por el esfuerzo tras la aplicación de un entrenamiento físico-deportivo.
- Analizar la evolución de la percepción del esfuerzo en las sesiones de un programa de entrenamiento físico-deportivo de niños con asma.
- Describir la evolución de la capacidad cardiorespiratoria tras la aplicación de un programa de actividad físico- deportiva en niños con asma.
- Describir el disfrute en la actividad física tras la aplicación de un programa de actividad físico-deportiva en niños asmáticos.
- Analizar los efectos de un programa de actividad físico-deportiva en la evolución ponderal de niños con asma.
- Identificar factores de predicción de la mejora de la función pulmonar tras la aplicación de un programa de actividad físico-deportiva.
- Describir la evolución de la sintomatología y medicación en niños asmáticos a lo largo de la aplicación de un programa de actividad físico-deportiva y en el grupo control que no recibe éste.



7. Metodología

7. Metodología

7.1. Características metodológicas generales

Hemos empleado una metodología descriptiva y exploratoria con una muestra por conveniencia no probabilística, sobre la cual hemos realizado tres estudios.

El primer estudio es longitudinal y exploratorio. Los participantes fueron 18 escolares (edad=11.22±1.50 años), 12 niñas y 6 niños, con diagnóstico de asma y rinitis alérgica por la Unidad de Alergología del Hospital de Úbeda y Jaén. Se registró la actividad física en 72 horas mediante acelerometría, la fuerza de prensión manual, fuerza abdominal, flexibilidad, resistencia aeróbica, índice de masa corporal, ratio abdomen/cadera y autoconcepto físico. Se realizó un entrenamiento indoor fuera del agua de 4 sesiones semanales de 60 minutos durante 12 semanas. Las actividades deportivas y físicas se organizaron de acuerdo a los criterios del *ACSM* (1999) y del *American, Asthma and Immunology* (2009).

El segundo estudio es descriptivo transversal, donde se compara a dos grupos, uno de niños sanos y otro de niños con asma. Participaron 150 niños, divididos en dos grupos, un grupo de 75 niños asmáticos, cuya edad media fue de 11.39±1.10 años y un grupo de 75 niños sanos, cuya edad media fue de 11.24±0.99 años. Se han analizado las capacidades físicas, la composición corporal y medidas antropométricas (altura, peso, ratio abdomen/ cadera, IMC, masa grasa, densidad corporal, porcentaje de grasa), los parámetros respiratorios (FEV_1 , FEV_6 y FEV_1/FEV_6), el autoconcepto físico (condición física, habilidad física, atractivo físico, autoconcepto físico general y autoconcepto general), la percepción del esfuerzo (*RPE*, Anexo 1), la actividad física diaria (*PAQ-C*, Anexo 2) y el disfrute de la actividad física (*PACES*, Anexo 3) en niños asmáticos y sanos.

El tercer estudio es longitudinal exploratorio, donde se realizó una intervención de 12 semanas de duración. Participaron 58 niños asmáticos, y un grupo control de 47 asmáticos. El grupo experimental se sometió al programa de intervención. La edad media del grupo experimental es de 11.55±1.01 años y la del grupo control es de 11.51±1.42 años. Se analizaron las capacidades físicas, las medidas antropométricas (altura, peso, ratio abdomen/cadera, IMC, densidad corporal, masa grasa, porcentaje de grasa) los parámetros respiratorios (FEV_1 , FEV_6 y FEV_1/FEV_6), el autoconcepto físico

(condición física, habilidad física, atractivo físico, autoconcepto físico general y autoconcepto general), la evolución de la percepción del esfuerzo (*RPE*, Anexo 1), la actividad física diaria (*PAQ-C*, Anexo 2), la calidad de vida en el niño asmático (*PAQLQ*, Anexo 4), la calidad de vida de los padres con hijos asmáticos (*PACQLQ*, Anexo 5), el disfrute de la actividad física (*PACES*, Anexo 3), la evolución de la disnea, sintomatología, medicación y absentismo escolar. Se realizó un entrenamiento en seco de 3 sesiones semanales de 60 minutos en un grupo de niños asmáticos. Las actividades deportivas y físicas se organizaron de acuerdo a los criterios del *ACSM* (1999) y del *American, Asthma and Immunology* (2009).

7.2. Sujetos

En el estudio 1 participaron 18 escolares (edad= 11.22 ± 1.50 años), 12 niñas y 6 niños.

En el estudio 2 participaron 150 sujetos, divididos en dos grupos, un grupo de 75 niños asmáticos, cuya edad media fue de 11.39 ± 1.10 años y un grupo de 75 niños sanos, cuya edad media fue de 11.24 ± 0.99 años.

En el estudio 3 participaron 58 niños asmáticos en un grupo experimental y un grupo control de 47 asmáticos. La edad media del grupo experimental fue de 11.55 ± 1.01 años y la del grupo control fue de 11.51 ± 1.42 años.

Los niños asmáticos están diagnosticados de asma por la unidad de alergología del hospital de Úbeda y Jaén. Como criterios de inclusión planteamos: tener diagnosticada la enfermedad para el grupo de asmáticos y no tenerla para el de sanos, además para ambos, no padecer ninguna enfermedad que impida la realización de actividad física (diabetes, cardiopatías, trastornos músculo esqueléticos, problemas motrices y déficit intelectual) y que los niños asmáticos presentaran la enfermedad en estado estable y no severo. En la figura 12 se expone el diagrama de flujo de los diferentes participantes. El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de Jaén (Anexo 6).

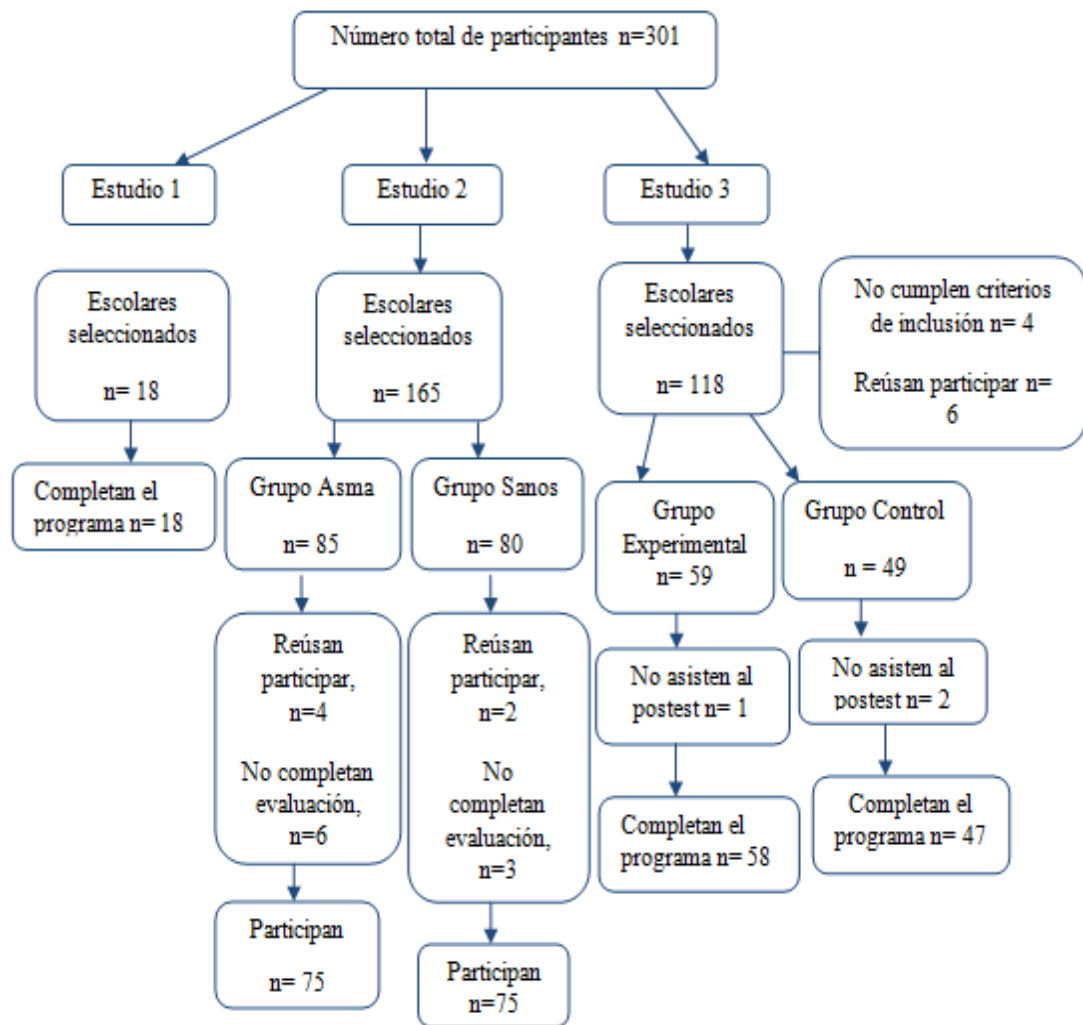


Figura 12. Diagrama de flujo.

7.3. Factores de estudio

Vamos a diferenciar entre factores de respuesta o variables dependientes y factores explicativos o variables independientes.

➤ Factores de respuesta:

En el **estudio 1** como factores de respuesta o variables dependientes establecimos:

Condición física. La condición física es el conjunto de cualidades o capacidades motrices del sujeto, susceptibles de mejora por medio de trabajo físico. Alude a aquellas cualidades que permiten realizar un trabajo diario con rigor y efectividad, retardando la

aparición de la fatiga y buscando la máxima eficacia mecánica (menor costo de energía posible y evitando el riesgo de la lesión (Barbany et al., 1986). Las cualidades físicas analizadas fueron:

- La fuerza es la capacidad que tienen los músculos para contraerse contra una resistencia por medio de un esfuerzo muscular. La fuerza es una cualidad muy importante del ser humano desde el punto de vista de la salud, como desde el punto de vista del rendimiento físico. Ha sido evaluada mediante el *Upper-body muscular strength* (Dinamometría), y se emplea para analizar la fuerza de prensión manual. Para analizar la fuerza abdominal se empleó el *Sit ups test* (Eurofit, 1993).
- La resistencia es la capacidad del hombre para oponerse a la fatiga. La función de la resistencia servirá para aumentar la cantidad de transporte y llegada de oxígeno a la musculatura, por lo que conseguiremos que la persona se canse menos y además se recupere más rápido tras haber realizado un esfuerzo. La prueba realizada para analizar la resistencia ha sido la *course navette* de Léger, Mercier, Gadoury y Lambert (1988) en donde se analizaron los periodos recorridos, la frecuencia cardíaca media, máxima, al minuto de recuperación, la tasa de recuperación cardíaca y el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máximo).
- La flexibilidad permite el máximo recorrido de las articulaciones gracias a la extensibilidad de los músculos que se insertan alrededor de cada una de ellas. La prueba realizada ha sido el *Test sit and reach* (Wells y Dillon, 1952).

Datos antropométricos:

- La altura se define como la distancia que existe entre el vértex y el plano de sustentación. También se le denomina como talla en bipedestación o talla de pie, o simplemente como talla.
- El peso mide la masa corporal total de un individuo.
- Ratio abdomen/cadera. Es la relación entre el perímetro umbilical o abdominal que es el contorno del abdomen a nivel de la cicatriz umbilical y

el contorno máximo de la cadera, aproximadamente a nivel de la sínfisis púbica y cogiendo el punto más prominente de los glúteos.

- El índice de masa corporal (IMC) es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo. Ideado por el estadístico belga Lambert Adolphe Jacques Quételet (1831 y 1850). $IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla (m}^2\text{)}$.

Actividad física diaria. Para analizar la actividad física diaria se utilizó un monitor metabólico *Bodymedia SenseWear Armband* que mide y cuantifica la actividad física diaria por medio del registro de las señales fisiológicas provenientes de cinco sensores: dos acelerómetros, un sensor de temperatura corporal, un sensor de disipación térmica e impedancia de la piel y otro del grado de humedad. Se registraron los siguientes parámetros: duración de la actividad física (horas), número de pasos realizados, tiempo tumbado (horas), tiempo de sueño (horas), consumo energético (*met*s), tiempo de actividad sedentaria (horas), tiempo de actividad física moderada (horas), tiempo de actividad física intensa (horas), tiempo de actividad física muy intensa (horas).

Autoconcepto físico. El autoconcepto suele definirse, en sentido genérico, como el conjunto de imágenes, pensamientos y sentimientos que el individuo tiene de sí mismo (Salvarezza, 1998). Se ha empleado el cuestionario de autoconcepto físico CAF (Anexo 7) de Goñi, Ruiz, Azúa y Liberal (2004). Está compuesto por:

- La Habilidad Física hace referencia a la percepción de la competencia atlética y deportiva entendiendo por tal las cualidades (“soy bueno/a”; “tengo cualidades”) y habilidades (“me veo hábil”; “me veo desenvuelto”) para la práctica de los deportes, la capacidad de aprender deportes, la seguridad y predisposición personal ante los deportes.
- La percepción de la Condición Física, o forma física, incluye la evaluación de la resistencia y energía así como de la confianza en el estado físico propio.
- Por Atractivo Físico se entiende la percepción de la apariencia física propia, la seguridad y satisfacción con la imagen corporal.
- Fuerza es la dimensión del autoconcepto físico consistente en verse y/o sentir ser fuerte, con capacidad para levantar peso, con seguridad ante

ejercicios que exigen fuerza y con pre disposición a realizar dichos ejercicios.

- Por Autoconcepto físico general se entiende la opinión y sensaciones positivas (felicidad, satisfacción, orgullo y confianza) en lo físico.
- El Autoconcepto general se pone de manifiesto en el grado de satisfacción con uno/a mismo/a y con la vida en general.

En el **estudio 2** como factores de respuesta o variables dependientes diferenciamos:

La condición física es el conjunto de cualidades o capacidades motrices del sujeto, susceptibles de mejora por medio de trabajo físico. Alude a aquellas cualidades que permiten realizar un trabajo diario con rigor y efectividad, retardando la aparición de la fatiga y buscando la máxima eficacia mecánica (menor costo de energía posible y evitando el riesgo de la lesión (Barbany et al., 1986). Las cualidades físicas analizadas fueron:

La fuerza es la capacidad que tienen los músculos para contraerse contra una resistencia por medio de un esfuerzo muscular. La fuerza es una cualidad muy importante del ser humano desde el punto de vista de la salud, como desde el punto de vista del rendimiento físico. Ha sido evaluada mediante:

- *Upper-body muscular strength* (Dinamometría). Se emplea para analizar la fuerza de prensión manual.
- Salto vertical con acelerometría (*CMJ* y saltos repetidos en 15 segundos). Se emplea para medir la potencia muscular de los miembros inferiores.

La resistencia es la capacidad del hombre para oponerse a la fatiga. La función de la resistencia servirá para aumentar la cantidad de transporte y llegada de oxígeno a la musculatura, por lo que conseguiremos que la persona se canse menos y además se recupere más rápido tras haber realizado un esfuerzo. La prueba realizada para analizar la resistencia ha sido el *6MWT*, dónde se registró la frecuencia cardíaca (FC) media y la *RPE* (Anexo 1), y se calculó la distancia recorrida.

La flexibilidad permite el máximo recorrido de las articulaciones gracias a la extensibilidad de los músculos que se insertan alrededor de cada una de ellas. La prueba realizada ha sido el Test *sit and reach* (Wells y Dillon, 1952).

Datos antropométricos:

- La altura se define como la distancia que existe entre el vértex y el plano de sustentación. También se le denomina como talla en bipedestación o talla de pie, o simplemente como talla.
- El peso mide la masa corporal total de un individuo.
- Ratio abdomen/cadera. Es la relación entre el perímetro Umbilical o abdominal que es el contorno del abdomen a nivel de la cicatriz umbilical y el contorno máximo de la cadera, aproximadamente a nivel de la sínfisis púbica y cogiendo el punto más prominente de los glúteos.
- El índice de masa corporal (IMC) es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo. Ideado por el estadístico belga Lambert Adolphe Jacques Quételet (1831 y 1850). $IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla (m}^2\text{)}$.
- El porcentaje de grasa se define como el porcentaje de composición corporal no magra (es decir la no formada por músculos, huesos, órganos, sangre, etc.) constituida por tejido adiposo.
- Densidad Corporal. La densidad corporal es una relación entre el peso y el volumen del cuerpo.

Cuestionarios:

El autoconcepto suele definirse, en sentido genérico, como el conjunto de imágenes, pensamientos y sentimientos que el individuo tiene de sí mismo (Salvarezza, 1998). Se ha empleado el cuestionario de autoconcepto físico CAF (Anexo 7) de Goñi, Ruiz, Azúa y Liberal (2004).

La actividad diaria es el movimiento corporal producido por la contracción esquelética que incrementa el gasto de energía por encima del nivel basal. Es cualquier actividad que involucre movimientos significativos del cuerpo o de los miembros, todos

los movimientos de la vida diaria, incluyendo el trabajo, la recreación, el ejercicio, y actividades deportivas (Varela et al., 2010). Para medir la actividad física en este estudio hemos usado el cuestionario de *PAQ-C* (Anexo 2) de Kowalski (1997) en la versión traducida al español de Martínez-Gómez et al., (2009) con traducción y retraducción del ítem añadido en la versión para niños.

El Disfrute de la actividad física fue evaluada a través del cuestionario *PACES* (Motl et al., 2001) (Anexo 3). Consta de 16 ítems. Cada pregunta se analiza en una escala Likert de 1 a 5 (totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo). Hemos usado la versión traducida al español por Moreno et al. (2008).

Escala de *Borg* (1982) (Anexo 1). Una escala numérica con descriptores verbales escritos que van desde 0 (ningún esfuerzo) hasta 10 (esfuerzo máximo). Permite medir de forma válida la intensidad del ejercicio.

Datos espirométricos:

- FEV_1 . Es el volumen espiratorio forzado en el primer segundo.
- FEV_6 . Es el volumen espiratorio forzado en seis segundos.
- FEV_1/FEV_6 . Es el cociente entre FEV_1 y FEV_6 .

En el **estudio 3** como factores de respuesta o variables dependientes diferenciamos, además de los empleados en el estudio 2, los siguientes elementos:

- La disnea es la dificultad para realizar la respiración que suele ir acompañada de una sensación de falta de aire. Para cuantificar el grado de disnea, utilizamos el índice basal de disnea (Holman, 1966).

La calidad de vida fue medida con el cuestionario *PAQLQ* (Anexo 4) en niños, y el *PACQLQ* (Anexo 5) en los padres.

- El *Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire (PAQLQ)*, Cuestionario de Calidad de Vida de Asma Pediátrico, Tauler et al., 2001) es un cuestionario diseñado específicamente para pacientes con asma en edad pediátrica. El *PAQLQ* valora los problemas físicos, emocionales y sociales que afectan a niños y adolescentes de 7 a 17 años con asma. Fue diseñado

principalmente para uso en estudios longitudinales, para medir cambios en la calidad de vida a lo largo del tiempo. El cuestionario contiene 23 ítems organizados en 3 dimensiones (limitaciones de actividades con 5 ítems, síntomas con 10 ítems y función emocional con 8 ítems). En la dimensión de actividades, tres de los ítems son de tipo ‘individualizado’ es decir, que el niño escoge las 3 actividades de su vida diaria que se ven más afectadas por el asma y puntúa el nivel de afección del asma en cada una de estas 3 actividades. Las opciones de respuesta para cada ítem se sitúan en una escala equidistante de 7 puntos, donde 1=máxima limitación y 7=ausencia de limitación. El cuestionario proporciona una puntuación global, que es la media para todos los ítems, y una puntuación para cada dimensión, que es la media de los ítems correspondientes.

- El *Pediatric Asthma Caregiver's Quality of Life Questionnaire* (Cuestionario de Calidad de Vida de los Cuidadores de Asma Pediátrico, de Juniper et al., 1996) está compuesto por 13 preguntas (ítems) sobre dos dimensiones (actividades y función emocional). Cada pregunta va graduada en una escala Likert de 1 a 7 (de lo peor posible a lo mejor posible).

- Registro de los síntomas diarios y nocturnos, toma de medicación y absentismo escolar. Se elaboró un diario para el alumnado, el cual era rellenado al final de cada semana por el tutor/a del discente. El docente tenía que preguntar al alumno cada semana sí había tenido síntomas durante el día o durante la noche, sí había tenido que tomar medicación y también sí había faltado algún día a clase por el asma. En caso de que la respuesta fuera afirmativa, el docente tenía que tachar la casilla correspondiente.

➤ Factores explicativos o variables independientes.

En el estudio 1, establecemos el programa de actividad físico-deportiva al que se sometió al grupo experimental.

En el estudio 2, establecemos la presencia y ausencia de enfermedad.

En el estudio 3, establecemos como variable explicativa o independiente el programa de actividad físico-deportiva al que se sometió al grupo experimental y que no fue recibido por el grupo control.

7.4. Materiales y pruebas

Cuestionarios y Escalas

Los cuestionarios fueron realizados en presencia de investigadores adiestrados, respondiendo a las dudas surgidas y garantizando el anonimato de las respuestas.

Cuestionario de actividad física para niños (*PAQ-C, Physical Activity Questionnaire For Children*, Kowalski, et al. 1997). El *PAQ-C* (Anexo 2) es apropiado para niños en edad escolar (8-14 años). El *PAQ-C* es un cuestionario dónde se registra la actividad física realizada en los 7 días anteriores a la administración del mismo. El ítem 1 (actividad de tiempo libre) calcula la media de todas las actividades (A no ha realizado actividad física, B 1 o 2 veces a la semana, C 3 o 4 veces a la semana, D 5 o 6 veces a la semana y E más de 7 veces a la semana). Los ítems 2 a 8 describen la actividad física realizada el recreo, el almuerzo, después de la escuela, por la noche y fines de semana. En el ítem 9 se calcula la media de actividad física de los 7 días de la semana En el ítem 10 se identifica sí el alumno tuvo alguna enfermedad en la que le impidiera realizar actividad física. Una puntuación 1 indica una baja actividad física, mientras que una puntuación 5 indica alta física actividad. Hemos usado la versión traducida al español de Martínez-Gómez et al., (2009) con traducción y retraducción del ítem añadido en la versión para niños.

Cuestionario de autoconcepto físico (Anexo 7). Es el único cuestionario sobre autoconcepto físico creado en castellano sin partir de la traducción de ningún otro cuestionario elaborado en el extranjero. Tras un laborioso trabajo de Goñi, Ruiz, Azúa y Liberal (2004) llegaron a la versión final del CAF con un total de 36 ítems distribuidos en cuatro escalas de autoconcepto físico (atractivo físico, habilidad física, condición física y fuerza) y dos correspondientes al autoconcepto físico general y al autoconcepto general. Tras las primeras investigaciones realizadas con el cuestionario de

autoconcepto físico se mostró una alta fiabilidad en las cuatros subescalas del autoconcepto físico (habilidad física=0.80; fuerza=0.83; condición física=0.84, atractivo físico=0.88). Por otra parte, el autoconcepto físico general presentó una fiabilidad de 0.88 y el autoconcepto general de 0.79. Además, la composición factorial y la consistencia interna de todas las subescalas, presentan unos índices muy aceptables que hacen de este cuestionario un instrumento fiable y consistente para la medida del autoconcepto físico.

Tabla 13. Descripción de las dimensiones del Autoconcepto Físico del CAF (Goñi, Ruiz de Azúa y Liberal, 2004).

1. Habilidad física (H). Percepción de las cualidades («soy bueno/a»; «tengo cualidades») y habilidades («me veo hábil»; «me veo desenvuelto») para la práctica de los deportes; capacidad de aprender deportes; seguridad personal y predisposición ante los deportes.
2. Condición física (C). Condición y forma física; resistencia y energía física; confianza en el estado físico.
3. Atractivo físico (A). Percepción de la apariencia física propia; seguridad y satisfacción por la imagen propia.
4. Fuerza (F). Verse y/o sentirse fuerte, con capacidad para levantar peso, con seguridad ante ejercicios que exigen fuerza y predisposición a realizar dichos ejercicios
5. Autoconcepto físico general (AFG). Opinión y sensaciones positivas (felicidad, satisfacción, orgullo y confianza) en lo físico.
6. Autoconcepto general (AG). Grado de satisfacción con uno mismo y con la vida en general.

Los cuestionarios de calidad de vida relacionada con el asma de mayor difusión son los desarrollados por Elizabeth Juniper et al., en 1993. Los más importantes desde el punto de vista pediátrico son el *PAQLQ* (Tauler et al., 2001) y el *PACQLQ* (Juniper et al., 1996), para niños y padres respectivamente. Hemos utilizado la versión española para niños de Tauler et al. (2001) y para adultos, Badía et al. (2001).

- *PAQLQ* (Anexo 4). El *Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire* (Cuestionario de Calidad de Vida de Asma Pediátrico, Tauler et al., 2001)

este cuestionario se emplea en niños asmáticos de entre 7 y 17 años para evaluar la calidad de vida. Está compuesto por 23 preguntas (ítems) distribuidas en tres dominios: síntomas (ítems 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 y 23), limitación de actividades (ítems 1 a 3, 19 y 22) y función emocional (ítems 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 y 21). Sus categorías de respuesta están codificadas en una escala Likert con opciones que van de uno (menor calidad de vida) hasta 7 (mayor calidad de vida).

- *PACQLQ* (Anexo 5). El *Pediatric Asthma Caregiver's Quality of Life Questionnaire* (Cuestionario de Calidad de Vida de los Cuidadores de Asma Pediátrico) es un instrumento específico para el asma y fue diseñado por Juniper, Guyatt, Feeny, Ferrie, Griffith y Townsend en 1996. Evalúa la calidad de vida de los cuidadores principales de los niños asmáticos. Está compuesto por 13 preguntas (ítems) sobre dos dimensiones (actividades y función emocional). Cada pregunta va en una escala Likert de 1 a 7 (de lo peor posible a lo mejor posible). Hemos utilizado la versión española de Badía et al. (2001).

Escala de medida del disfrute de actividad física (*PACES*, Molt et al. 2001) (Anexo 3). Es un instrumento que está compuesto de 16 ítems, que se puntúa con un rango que oscila desde el valor mínimo (1) al valor máximo (6), y donde la posición central (3) se corresponde con una situación de la respuesta, dentro de la escala, en la que no existe inclinación hacia ninguno de los dos extremos. De la escala se obtiene una puntuación total, a través del sumatorio de todos sus ítems. Hemos usado la versión española de Moreno et al. (2008).

Índice Basal de disnea (Holman, 1966). La disnea basal se valoró mediante la utilización del índice de disnea basal (*BDI*) (Anexo 8). Esta es una medida multidimensional basada en tres componentes de la disnea: magnitud de la tarea, incapacidad funcional y magnitud del esfuerzo. Cada uno de los apartados se valora en 5 grados, del 0 al 4. La escala referida a la magnitud de la tarea, el 0 significa disnea en reposo y el estadio máximo 4, significa que el paciente siente disnea en actividades extraordinarias como cargar pesos muy grandes, pesos ligeros cuesta arriba, o correr. No cuando realiza tareas corrientes.

Medidas antropométricas.

- **Altura.** La talla (cm) se midió con un estadiómetro (Seca 22, Hamburgo, Alemania). La parte de atrás de los talones, las pantorrillas, nalgas, el tronco y los muslos tienen que tocar la superficie vertical del tallímetro y los talones no pueden estar elevados. La cabeza debe estar levantada con la vista dirigida al frente. Los brazos deben colgar libremente a los lados del tronco con las palmas dirigidas hacia los muslos. El peso del sujeto debe estar distribuido por igual en ambos pies.
- **Peso.** Se midió con una báscula Seca 634 (Hamburgo, Alemania). Debe tomarse con la menor cantidad de ropa posible.
- **Ratio Abdomen/cadera.** Para medir los perímetros se usó con una cinta ergonómica SECA 201.
- **IMC.** El índice de masa corporal es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo. Se calcula dividiendo el peso (Kg) entre la estatura al cuadrado (m^2).
- **Para la medida de pliegues cutáneos** se empleó un Plicómetro Holtain. Se considera el Plicómetro más exacto y preciso, presenta una apertura de 50 milímetros y una precisión de 0.2 milímetros. Este instrumento permite obtener la cantidad de tejido adiposo subcutáneo, comprendiendo una capa de piel doble y la capa de tejido adiposo subyacente, pero no el músculo (pliegue mínimo). Mide, por tanto, la grasa y sirve para el cálculo de la densidad y la composición corporal. Para realizar correctamente la medida el sujeto estará en posición anatómica, tomándose el pliegue cutáneo (un pellizco) por una acción de pinza y rodamiento entre el índice y el pulgar. El pliegue debe ser lo suficientemente amplio como para contener ambas capas de piel y tejido celular subcutáneo, manteniéndose firme durante todo el proceso de medición. A continuación se aplica el compás de pliegues cutáneos a un centímetro de los dedos, manteniéndolo perpendicular y en ángulo recto al eje longitudinal del mismo. La lectura se efectúa tras liberar la palanca del compás, permitiendo que éste ejerza toda la presión (10 g/mm²) sobre el tejido graso, aunque sin esperar demasiado tiempo, ya que

el tejido subcutáneo podría resbalar del pliegue, dificultando la medida. La lectura se efectuará, aproximadamente, entre el segundo y el cuarto segundo, de aplicar la presión de las palas del plicómetro, que es cuando la aguja enlentece la velocidad de descenso. La medición se expresa y anota en milímetros con una precisión de 0.5 ó 0.2 milímetros (Alvero, 2006).

- Masa grasa. Es la cantidad de grasa en relación al peso total. Para calcular la masa grasa se empleó la fórmula de Weststrate y Deurenberg (1989), que tiene en cuenta el cambio de la densidad de la masa magra con la edad: Masa grasa (%) = $[562 - 4,2 (\text{edad} - 2)] / d - [525 - 4,7 (\text{edad} - 2)]$.

- Densidad corporal. Faulkner (1986) definió densidad corporal como la medida que expresa la masa corporal total o el peso en relación con el volumen del cuerpo o la cantidad de espacio o área que ocupa el cuerpo. La densidad corporal se calculó a partir de las medidas de los 4 pliegues cutáneos, mediante las fórmulas de Sarría et al. (1998):

- De 7,0-10,9 años Densidad= $1,1417 - 0,0633 \log \Sigma 4$ pliegues (Tríceps + bíceps + subescapular + suprailíaco).
- De 11,0-13,9 años Densidad= $1,1516 - 0,0658 \log \Sigma 4$ pliegues (Tríceps + bíceps + subescapular + suprailíaco).
- De 14,0-16,9 años Densidad= $1,1690 - 0,0693 \log \Sigma 4$ pliegues (Tríceps + bíceps + subescapular + suprailíaco).

Realización de la medida de los 4 pliegues:

Tríceps. El antropometrista, detrás del evaluado, tomó un pliegue vertical (paralelo al eje longitudinal) en el punto medio de la línea acromio-radial, en la parte posterior del brazo y con éste totalmente relajado. Se registraron dos medidas, se dejó un descanso entre las dos medidas de 30 segundos. Posteriormente se hizo una media de las dos.

Bíceps. El antropometrista, situado delante y ligeramente hacia la derecha del evaluado, tomó un pliegue vertical a mitad de distancia entre olécranon y el acromion, con el codo flexionado a 90°. El calibre se orienta en el sentido del eje mayor del cuerpo en la superficie anterior del brazo, siguiendo su eje longitudinal, a nivel de la línea

media (entre punto acromial y radial), lugar donde se aplica el compás. El brazo estará totalmente relajado para evitar errores en la medida. Se registraron dos medidas, se dejó un descanso entre las dos medidas de 30 segundos. Posteriormente se hizo una media de las dos.

Subescapular. En la misma situación anterior, se toma un pliegue a 2 cm del ángulo inferior y externo de la escápula, siguiendo una dirección oblicua hacia abajo y hacia fuera, formando un ángulo de 45° con la horizontal. Se registraron dos medidas, se dejó un descanso entre las dos medidas de 30 segundos. Posteriormente se hizo una media de las dos.



Figura 14. Medida subescapular.

Punto suprailíaco. Se determina horizontalmente justo por encima de la cresta ilíaca, a nivel de la línea medioaxilar. Se localiza y toma verticalmente a 5 cm a la derecha de la cicatriz umbilical (punto umbilical-ombligo). Se registraron dos medidas, se dejó un descanso entre las dos medidas de 30 segundos. Posteriormente se hizo una media de las dos.

Pruebas Físicas:

- Para analizar la fuerza abdominal, se empleó el *Sit ups test* (Eurofit, 1993). El alumno tumbado en decúbito supino, debía flexionar las rodillas a 45° aproximadamente. Los pies apoyados en el suelo y las piernas y los

brazos relajados, apoyados en el suelo y colocados bajo la cabeza o cruzados. En 30 segundos tenía que hacer el máximo número de abdominales. Se realizó un solo intento.

- *Upper-body muscular strength* (Dinamometría manual). El modelo de dinamómetro de mano digital, TKK 5101 Grip-D; Takey, Tokyo, Japan). Sirve para medir la fuerza o extensión de empuje. Los escolares realizaron (alternativamente con las dos manos) la prueba dos veces con un período de descanso de 1 minuto entre las medidas, con el brazo totalmente extendido, formando un ángulo de 30 grados con respecto al tronco. El mejor valor de dos ensayos para cada mano fue elegido y el promedio de las dos manos fue el registrado. Durante la ejecución no se puede sacudir, cambiar la postura del cuerpo, ni la posición del dinamómetro o utilizar ningún apoyo.



Figura 15. Prueba de dinamometría manual.

- Test de *sit and reach*. El objetivo es medir la flexibilidad de las piernas. Consiste en realizar una flexión de tronco delante desde la posición de sentado en un cajón con unas medidas estándar, con las rodillas extendidas, los pies separados a la anchura de las caderas y perpendiculares al suelo en contacto con el cajón (Wells y Dillon, 1952). Se registró el mejor de dos intentos. El cajón mide 35 cm., de longitud, 45 cm., de anchura y 32 cm., de altura. La placa superior del cajón debe tener 55 cm., de longitud y 45 cm.,

de anchura. No está permitido hacer rebotes y flexionar las piernas. Durante toda la flexión de la espalda las piernas deben permanecer extendidas perfectamente.



Figura 16. Realización del test de *Sit and Reach*.

Prueba de salto:

Salto en contramovimiento (*CMJ*, Bosco, 1987). Consiste en realizar en tres intentos máximos de *CMJ* con una recuperación de 30 segundos entre intentos. El registro del *CMJ* se realizó mediante el dispositivo Free Power Jump Sensorize (Biocorp, Italy). Es un instrumento de pequeñas dimensiones, portátil, inalámbrico y específicamente diseñado para la evaluación y la monitorización de la prestación deportiva fuera del laboratorio. Aplicado al salto vertical, en este caso al *CMJ*, nos proporciona los siguientes parámetros: la altura máxima de salto (cm), velocidad pico (m/s), tiempo de vuelo (s), fuerza pico (N/kg), potencia pico (W/kg), trabajo excéntrico (J/kg) y trabajo concéntrico (J/kg).

En esta prueba de valoración de la capacidad de salto vertical, los sujetos se situaban en posición erguida y con las manos en las caderas, después de realizar un descenso de su centro de gravedad mediante la flexión de la articulación de la rodilla hasta una angulación de aproximadamente 90° , realizaban un salto vertical lo más alto posible (Bosco et al., 1992). Se instó a los sujetos para que mantuviesen el tronco lo más recto posible durante la ejecución del salto con el fin de evitar la influencia del mismo en el resultado del salto. Antes de realizar los saltos, los sujetos realizaron un calentamiento estandarizado. Se calculó la media de los tres saltos.

Después de las tres repeticiones de *CMJ* y de 30 segundos de recuperación, los sujetos realizaron durante 15 segundos saltos verticales con contramovimiento (Bosco, 1983) y las manos en las caderas intentando reproducir la acción del *CMJ*, pero de forma continua.



Figura 17. Prueba de *CMJ*.

- Prueba de resistencia *6MWT* (Balke, 1963). Es un test submáximo, útil para medir capacidad funcional en sujetos con asma moderada-severo. Mide la distancia que un sujeto puede caminar rápidamente en un rectángulo de 45.6 metros en un período de seis minutos. Antes y después de realizar esta prueba se midió mediante un monitor cardíaco (Polar RCX5 GPS), la FC de reposo y la FC máxima y FC media. En la tabla 25 se especifican los valores de referencia de la distancia recorrida en la prueba de los seis minutos andando en niños y niñas de 9 a 11 años y de 12 a 15 años (Geiger, 2007).

Tabla 18. Valores de distancia caminada en niños sanos según edad y sexo propuesto por Geiger (2007) en *6MWT*

Edad	Sexo	Metros recorridos
De 9 a 11 años	Niños	672.8±61.6
	Niñas	661.9±56.7
De 12 a 15 años	Niños	697.8 ±74.7
	Niñas	663.0±50.8

La FC en esfuerzo fue registrada por un monitor cardíaco (Polar RCX5 GPS), el cual mide la frecuencia cardíaca frecuencia e tiempo real. Consta de dos elementos: una correa transmisora para el pecho y un receptor de muñeca. La cinta del pecho tiene electrodos en contacto con la piel para controlar electrónicamente las pulsaciones del corazón.





Figuras 19 y 20. Realización del test de *6MWT*.

Después de realizar la prueba de *6MWT*, se preguntó a los alumnos la intensidad del esfuerzo percibida mediante la escala de percepción de *Borg* (1982) (Anexo 1). Es una escala numérica con descriptores verbales escritos que van desde 0 (ningún esfuerzo) hasta 10 (esfuerzo máximo). Permite medir de forma válida la intensidad del ejercicio.

Prueba de resistencia Test de *Course Navette* de Léger, Mercier, Gadoury y Lambert (1988) donde el sujeto va desplazándose de un punto a otro situado a 20 metros de distancia y realizando un cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora que va acelerándose progresivamente. El VO_2 máximo se calculó a partir de la siguiente ecuación, $VO_2 \text{ máximo} = 31.025 + 3.238X - 3.248A + 0.1536AX$, siendo X la velocidad a la que se paró el sujeto y A la edad. La frecuencia cardíaca (FC) en esfuerzo fue registrada por un monitor cardíaco (Polar RCX5 GPS). En tres ocasiones se registró la FC antes de comenzar la prueba, después de finalizarla y al minuto de finalización del test. Se calculó la tasa de recuperación cardíaca como la diferencia entre la FC máxima alcanzada en la prueba y la registrada al minuto de recuperación (Urquiaga et al., 2007).

Pruebas respiratorias. Para analizar los parámetros espirométricos se empleó un medidor de flujo respiratorio nSpire Piko 6 electrónico que memoriza hasta 96 medidas con hora y fecha. Mide:

- FEV_1 (Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo). Es la fracción de volumen que se expulsa en el primer segundo del esfuerzo respiratorio máximo y normalmente representa aproximadamente el 80% de la capacidad vital forzada.
- FEV_6 . La cantidad de aire soplado hacia fuera en los primeros seis segundos de una exhalación forzada.
- FEV_1/FEV_6 . Es la cantidad de aire expulsado en el primer segundo de una espiración forzada, expresada como una relación respecto a la cantidad de aire soplado hacia fuera en los primeros seis segundos de una exhalación forzada.

Para la realización de la maniobra de espirometría el niño se mantuvo sentado en una silla con la espalda recta y con pinza nasal, cumpliendo la normativa de la *American Thoracic Society (ATS)* y la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR).

La espirometría, aunque sencilla de realizar, exige una serie de condiciones mínimas para garantizar la fiabilidad de los parámetros obtenidos del paciente. En primer lugar, se solicitó al paciente que no hiciera uso de broncodilatadores durante 6–12 horas previas. Las fases en la ejecución de la espirometría fueron:

1. Registro de los parámetros ambientales (temperatura, humedad, presión atmosférica).
2. Introducción de los datos del paciente.
3. Explicación del procedimiento al paciente.
4. Demostración del procedimiento
5. Realización de la maniobra.

Para la realización de la maniobra es fundamental crear un ambiente agradable y atractivo para los niños y hay que situar al sujeto en postura correcta. La postura más recomendada es sentada, con la espalda recta. Es aconsejable anotar lo si no se realiza

en esta postura. En la realización de la espirometría, el sujeto inspira (rápido pero no forzado) hasta alcanzar la capacidad pulmonar total. Introducir la boquilla, sujetarla con los dientes y cerrar los labios en torno a ella. Se cerró la nariz con pinza nasal. A continuación, sin realizar una pausa mayor de 2 segundos, efectuar una espiración forzada, con el máximo esfuerzo y rapidez, de todo el aire contenido en los pulmones hasta alcanzar el volumen residual. Se puede completar la prueba inspirando forzosamente hasta escuchar el pitido del espirómetro.



Figura 21. Espirómetro portátil Nspire Piko 6.

El piko 6 presenta una adecuada validez y fiabilidad y permite la detección sencilla y fiable para la EPOC en atención primaria, como así destacan Frith et al., (2011).

7.5. Procedimiento

A continuación, en la figura exponemos el orden cronológico del procedimiento empleado en los diferentes estudios.



Gráfico 22. Esquema de organización.

En el estudio 1 se citó a los alumnos el lunes y el miércoles de la primera semana del mes de febrero del 2011 para la realización de las pruebas pretest y transcurridos tres meses se volvieron a repetir, en el momento del postest. La intervención consistió en 4 sesiones semanales de 60 minutos durante 12 semanas de actividad física y deportiva. La estructura de la sesión constaba de un calentamiento de aproximadamente 10 minutos, una parte principal de 35 minutos y una vuelta a la calma de 15 minutos. Al finalizar la sesión se preguntaba a los alumnos la intensidad del ejercicio, que fue valorada mediante la Escala de *Borg* (1982) (Anexo 1). El tipo de actividades físico deportivas se organizaron de acuerdo a los criterios de prescripción de la *ACSM* (2004) el cual recomienda que el programa de ejercicio dirigido a personas asmáticas tiene que desarrollar la tolerancia cardiorrespiratoria y debe incluir actividades físicas que utilicen grandes grupos musculares, que se mantengan continuamente (por un período prolongado), rítmicamente y que sean de naturaleza aeróbica. La *ACSM* recomienda hacer deporte en lugares cerrados, en este caso, la mayoría de las sesiones fueron realizadas en instalaciones deportivas cubiertas alejadas de polución y sustancias

alergénicas. A su vez el *American, Asthma and Immunology* (2009) recomienda la práctica de deportes como béisbol, fútbol, gimnasia, atletismo de distancia cortas, deportes de raqueta, deportes de combate, balonmano etc.

Se realizaron ejercicios de marcha, carrera, ejercicios de autocarga, flexibilidad, relajación y deportes de equipo anteriormente mencionados como el fútbol, balonmano y baloncesto (Anexo 9).

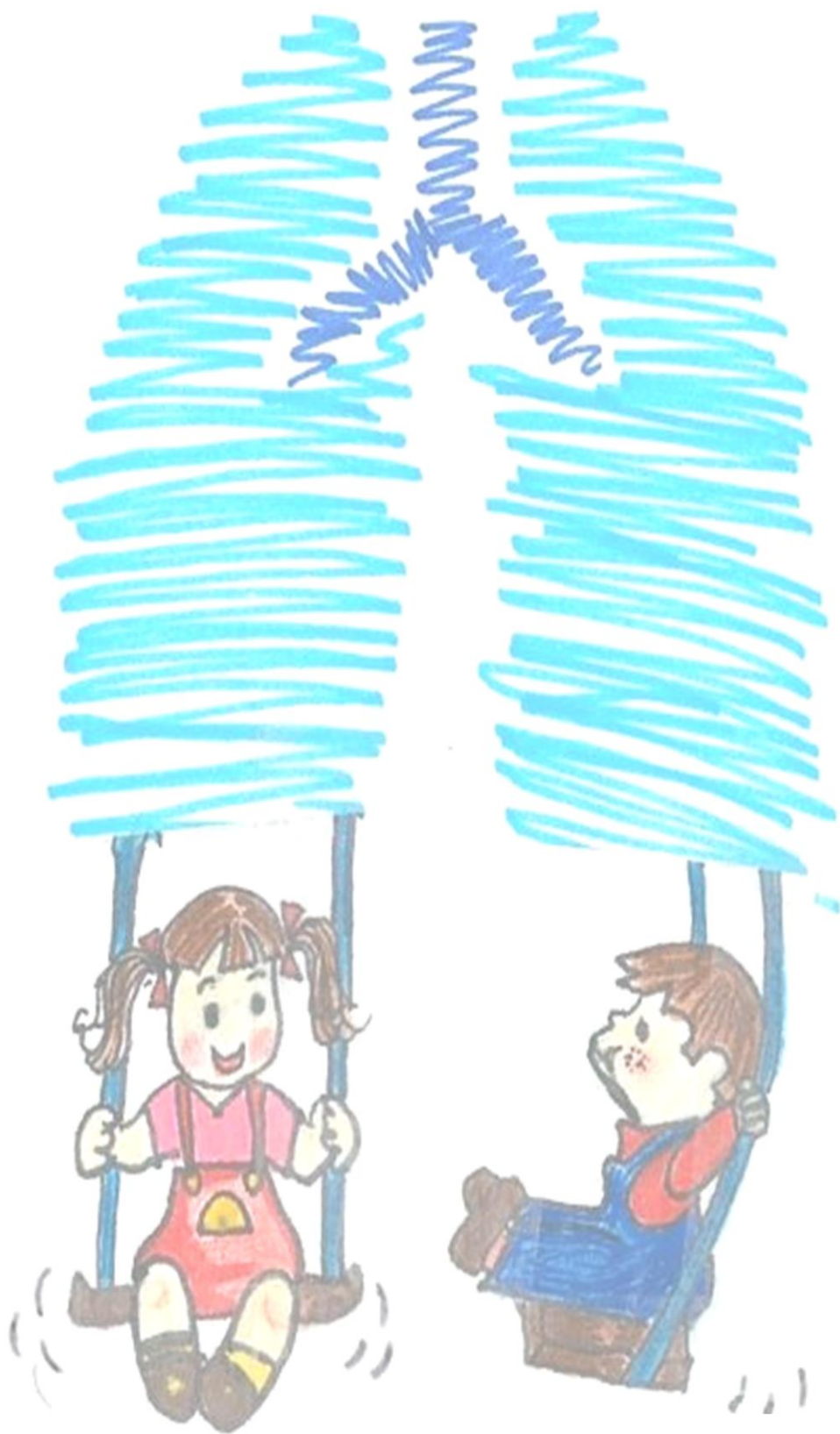
En el estudio 2 se citó a los alumnos los lunes, miércoles, jueves y sábados de la primera quincena del mes de febrero del 2012 para la realización de las pruebas físicas, las cuales también realizó el grupo de enfermos y éstas formaron parte del pretest del estudio 2.

El estudio 3 supuso una intervención de un programa de actividad física y deportiva durante tres meses (12 semanas), transcurrido este tiempo se volvieron a repetir las pruebas. El comienzo de la intervención fue el día 1 de marzo de 2012, y concluyó el 1 de junio de 2012, fecha en la cual se realizó el postest. La intervención consistió en 3 sesiones semanales de 60 minutos cada una. La estructura de la sesión (Anexo 9) constaba de un calentamiento de aproximadamente 15 minutos, una parte principal de 35-40 minutos, y una vuelta a la calma de 15 minutos. Al finalizar la sesión se preguntaba a los alumnos la intensidad del ejercicio, que fue valorada mediante la Escala de *Borg* (1982) (Anexo 1). El tipo de actividades físico deportivas se organizaron de acuerdo a los criterios de prescripción de la *American College of Sport Medicine* (ACSM, 1999) el cual recomienda que el programa de ejercicio dirigido a personas asmáticas, tiene que desarrollar la tolerancia cardiorespiratoria, y debe incluir actividades físicas que utilicen grandes grupos musculares que se mantengan continuamente (por un período prolongado), rítmicamente y que sean de naturaleza aeróbica. A su vez el *American, Asthma and Immunology* (2009) recomienda la práctica de deportes como béisbol, fútbol, gimnasia, atletismo de distancia cortas, deportes de raqueta, deportes de combate, balonmano etc. Los deportes recomendados y que he escogido para este programa de actividad física son: caminar, correr, montar en bicicleta, patinar, baile (aeróbic y step), baloncesto, tenis y fútbol. La frecuencia de práctica de ejercicio la sitúa en 3-5 días a la semana y cada sesión una duración de 20-60 minutos. La *ACSM* recomienda que el trabajo total por sesión (aumentar la

intensidad y duración) tiene que ser algo progresivo (observado notablemente en las primeras 6-8 semanas). La *ACSM* recomienda hacer deporte en lugares cerrados; en este caso, la mayoría de las sesiones que realizamos, fueron realizadas en las instalaciones deportivas cubiertas. En el anexo 3 incluyo un modelo de sesión llevada a cabo.

7.6. Análisis estadístico

Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico *SPSS.*, v.19.0 para Windows, (*SPSS Inc*, Chicago, USA) y el nivel de significación se fijó en $p < 0.05$. Los datos se muestran en estadísticos descriptivos de media, desviación típica y porcentajes. Se empleó la prueba de Kolmogorov y Shapiro–Wilk test para comprobar la distribución normal de los datos. En el estudio 1 las comparaciones pre-post intervención se realizaron con la prueba de Wilcoxon para aquellas variables que no presentaban una distribución normal y Prueba t de medidas relacionadas, para aquéllas que sí presentaban distribución normal. En el estudio 2 se empleo chi cuadrado para el análisis de variables categóricas, prueba t para variables continuas con distribución normal y U de Mann Whitney para las que no se consiguió distribución normal, correlación Pearson y Spearman y regresión logística binaria. En el estudio 3 se realizó chi cuadrado para el análisis de variables categóricas, ANCOVA en pre-test y pos-test usando como covariable el sexo y ANCOVA con la diferencias post-pre, teniendo como covariable el pretest y el sexo. Se realizó correlación Pearson, Spearman y regresión lineal simple. Por último, la evolución del *RPE* a lo largo de la intervención se realizó mediante prueba de Friedman.



8. Resultados

8. Resultados

Estudio 1

En la figura 23 se muestran los resultados de la evolución del *RPE* a lo largo de las 12 semanas que duró el programa de actividad física. La percepción de la intensidad de la actividad física en cada sesión (como promedio del *RPE* registrado al final de cada sesión de actividad física semanal) ha ido disminuyendo con el paso de las semanas.

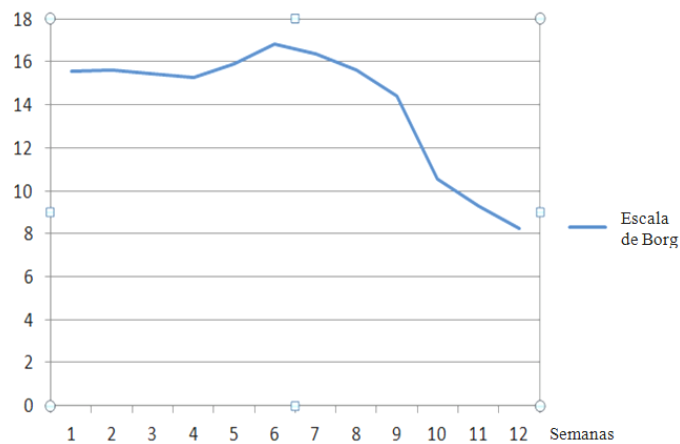


Figura 23. Escala de *Borg* a lo largo de la intervención.

En la Tabla 24 se muestran los resultados obtenidos en las pruebas físicas y de composición corporal. Se ha producido una mejora significativa ($p < 0.05$) en todas las capacidades físicas y una reducción del IMC ($p < 0.001$), sin embargo, no se produjo mejora en la ratio abdomen/cadera. A su vez y en relación con los parámetros cardiorrespiratorios registrados en la prueba de *Course Navette*, se ha reducido de manera significativa ($p = 0.006$) la FC de recuperación y en consecuencia la tasa de recuperación cardíaca ($p < 0.001$), por otro lado, se redujo la FC máxima, con valores cercanos a la significatividad estadística ($p = 0.064$). Por último, se redujo la FC de reposo ($p = 0.016$).

Tabla 24. Pruebas físicas y composición corporal antes y después de la intervención.

Prueba	Momento	<i>M(DT)</i>	<i>p-valor</i>
<i>Sit and reach</i> (cm)	Pretest	1.89 (4.58)	p<0.001
	Postest	8.72 (3.73)	
Dinamometría (Kg)	Pretest	20.86 (6.44)	0.004
	Postest	22.91 (8.52)	
<i>Sit ups test</i> (repeticiones)	Pretest	14.11(5.42)	p<0.001
	Postest	21.44 (6.14)	
<i>Course Navette</i> (períodos)	Pretest	2.67 (1.13)	p<0.001
	Postest	7.56 (2.97)	
VO ₂ máx (ml/kg/min)	Pretest	41.30 (4.24)	p<0.001
	Postest	53.49 (7.62)	
FC reposo (pulsxmin)	Pretest	94.44 (17.01)	0.016
	Postest	80.00(16.80)	
FC máxima (pulsxmin)	Pretest	197.39 23.30)	0.064
	Postest	187.89 10.90)	
FC al primer minuto de la recuperación (pulsxmin)	Pretest	145.78(25.73)	0.006
	Postest	119.50 (21.13)	
Tasa de recuperación cardíaca (pulsxmin)	Pretest	54.94 (25.13)	p<0.001
	Postest	68.38 (23.71)	
IMC (kg/m ²)	Pretest	30.00 (7.18)	p<0.001
	Postest	26.78 (5.81)	
Ratio abdomen/cadera	Pretest	0.85 (0.58)	0.513
	Postest	0.88 (0.79)	

cm (centímetros). Kg (Kilogramos), VO₂ máx (consumo máximo de oxígeno) m (metros), FC (Frecuencia cardíaca), pulsxmin (pulsaciones por minuto). IMC (Índice de masa corporal).

En la Tabla 25 se muestran los resultados del Autoconcepto Físico. Mejoraron significativamente ($p < 0.05$) todas las dimensiones del cuestionario CAF.

Tabla 25. Autoconcepto Físico antes y después de la intervención.

Prueba	Momento	<i>M (DT)</i>	<i>p-valor</i>
Habilidad	Pretest	21.61 (4.03)	0.001
	Postest	26.16 (4.00)	
Condición física	Pretest	20.88 (4.37)	0.003
	Postest	26.05 (5.35)	
Atractivo	Pretest	19.44 (4.47)	0.007
	Postest	22.77 (3.65)	
Fuerza	Pretest	19.66 (5.73)	0.001
	Postest	25.05 (4.69)	
Autoconcepto físico general	Pretest	24.72 (3.70)	0.036
	Postest	27.33 (4.05)	
Autoconcepto general	Pretest	24.66 (3.92)	0.020
	Postest	27.61 (4.06)	

En la Tabla 26 se exponen los resultados de la acelerometría. Hubo un incremento del número de pasos realizados ($p=0.005$). Se redujo el tiempo tumbado ($p=0.001$) y el tiempo de sueño ($p=0.007$), se incrementó el consumo energético (Mets, $p=0.002$), se redujo igualmente el tiempo sedentario ($p=0.002$), incrementándose en consecuencia el tiempo de actividad física moderada ($p=0.001$), intensa ($p=0.003$) y muy intensa ($p=0.007$).

Tabla 26. Acelerometría antes y después de la intervención durante 72 horas.

Prueba	Momento	<i>M (DT)</i>	<i>p-valor</i>
Duración de la actividad física (horas)	Pretest	14.20 (15.14)	0.055
	Postest	19.09 (7.57)	
Pasos	Pretest	33678.71 (12702.19)	0.005
	Postest	47449.65 (10315.02)	
Tumbado (horas)	Pretest	25.46 (2.99)	0.001
	Postest	22.60 (3.51)	
Sueño (horas)	Pretest	19.75 (3.43)	0.007
	Postest	16.53 (2.15)	
Mets	Pretest	1.80 (0.31)	0.002
	Postest	2.34 (2.33)	
Sedentario (horas)	Pretest	56.83 (6.09)	0.002
	Postest	42.33 (14.05)	
Moderado (horas)	Pretest	10.54 (4.82)	0.001
	Postest	16.59 (8.25)	
Intenso (horas)	Pretest	0.58 (0.63)	0.003
	Postest	1.22 (1.09)	
Muy intenso (horas)	Pretest	0.05 (0.84)	0.007
	Postest	0.13 (0.26)	

Por último, destacamos también que desde el comienzo de la intervención hasta la finalización de la misma no se ha producido ningún *AIE*.

Estudio 2

En la tabla 27 se muestra la edad de los niños y los datos sociodemográficos de los padres. Se han hallado diferencias significativas en la edad media de los padres, en el nivel de estudios, ocupación laboral, nivel de actividad física y consumo de tabaco.

Tabla 27. Resultados Sociodemográficos.

		GA	GS	<i>p</i> -valor
Edad niños (años). <i>M</i> (<i>DT</i>)		11.39 (1.10)	11.24 (0.99)	0.528
Edad Padres (años) <i>M</i> (<i>DT</i>)		41.20 (6.31)	44.43 (5.08)	0.001
Estado civil n (%)	Casado	71 (94.7)	71 (94.7)	0.766
	Viudo	1 (1.3)	2 (2.7)	
	Separado	3 (4)	2 (2.7)	
Estudios n (%)	Sin estudios	1 (1.3)	1 (1.3)	0.001
	Primaria	45 (60)	21 (28)	
	Secundaria	22 (29.3)	36 (48)	
	Universitario	7 (9.3)	17 (22.7)	
Trabajan n (%)	Sí	24 (32)	56 (54.7)	<0.001
	No	51 (68)	19 (25.3)	
Actividad Física n (%)	Sí	29 (38.7)	43 (57.3)	0.022
	No	46 (61.3)	32 (42.7)	
Consumo de tabaco n (%)	Nunca	29 (38.7)	44 (58.7)	0.029
	Diario	29 (38.7)	16 (21.3)	
	Ocasional	7 (9.3)	10 (13.3)	
	Exfumador	10 (13.3)	5 (6.7)	

GA (grupo asmáticos). GS (grupo sanos).

En la tabla 28 se muestran los resultados de la composición corporal de niños asmáticos y niños sanos. Los niños sanos tienen mayor peso, mayor talla e IMC que los enfermos, y menor ratio abdomen/cadera, mayor pliegue del bíceps, suprailíaco y menor densidad corporal.

Tabla 28. Composición corporal.

	GA	GS	<i>p</i> -valor
	<i>M(DT)</i>	<i>M (DT)</i>	
Peso (Kg)	43.95 (11.27)	52.48 (14.29)	p<0.001
Talla (Cm)	148.02 (8.73)	156.01 (10.43)	p<0.001
IMC (Kg/m ²)	15.14 (3.38)	16.21 (3.74)	0.043
Ratio abdomen/cadera	0.98 (0.08)	0.93 (0.08)	0.002
Pliegue Bíceps (mm)	13.45(6.24)	16.48 (7.79)	0.019
Pliegue Tríceps (mm)	19.85 (6.51)	21.25 (7.26)	NS
Pliegue Subescapular (mm)	14.57 (7.80)	16.17 (7.99)	NS
Pliegue Suprailíaco (mm)	14.31 (6.24)	18.60 (8.99)	0.003
Densidad Corporal	1.03 (0.13)	1.02 (0.01)	p<0.001
Masa Grasa (%)	24.21 (5.87)	26.37 (5.88)	NS

GA (grupo asmáticos). GS (grupo sanos).Kg (kilogramos). m² (metro al cuadrado). Cm (centímetros). mm (milímetros). IMC (índice de masa corporal). NS. No significativo.

En la figura 29 se muestran los resultados del índice de masa corporal. Los niños sanos han obtenido mayor IMC, hallándose diferencias significativas (p<0.05)

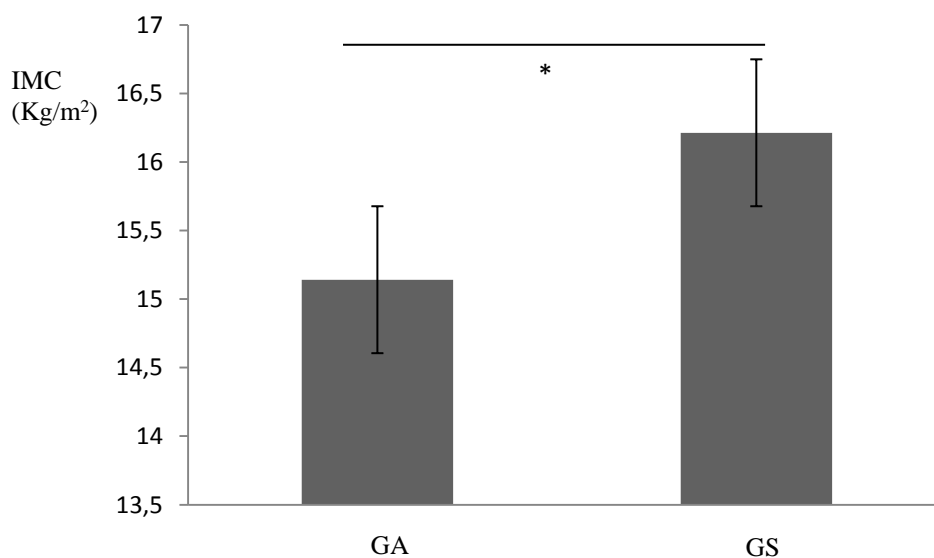


Figura 29. Índice de masa corporal. * p<0.05. GA (grupo asmáticos). GS (grupo sanos).

En la figura 30 se muestran los resultados del pliegue del bíceps. Los niños sanos han obtenido mayor puntuación en este pliegue.

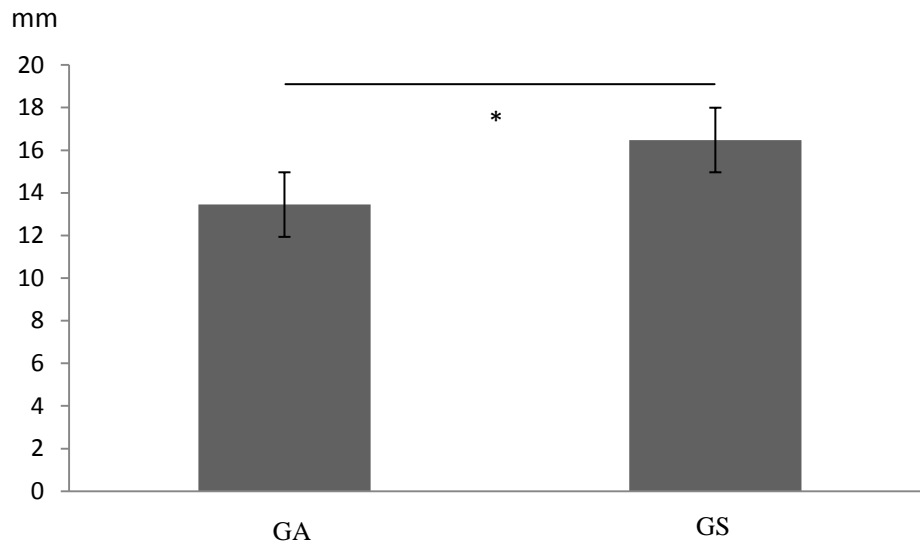


Figura 30. Pliegue del bíceps entre grupo de asmáticos y sanos $*(p<0.05)$. GA (grupo asmáticos). GS (grupo sanos).

En la figura 31 se muestran los resultados del pliegue suprailíaco. Los niños sanos han obtenido mayor puntuación en este pliegue.

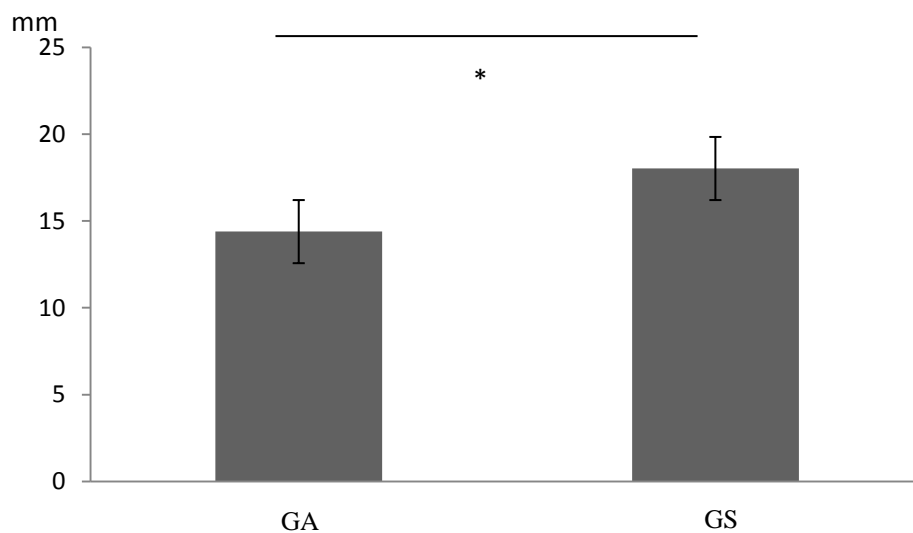


Figura 31. Pliegue suprailíaco entre grupo de asmáticos y sanos $*(p<0.05)$. GA (grupo asmáticos). GS (grupo sanos).

En la tabla 32 se muestran los resultados de los valores del estado ponderal con respecto a los valores del índice de masa corporal. Los resultados muestran que la mayoría de la población estudiada se encuentra en un valor de normopeso según las referencias de Sobradillo et al., (2004).

Tabla 32. Distribución ponderal según IMC

IMC	GA	GS	<i>p</i> -valor
Normopeso (> 84) n (%)	73 (97.4)	70 (93.3)	NS
Sobrepeso (85)n (%)	1 (1.3)	0 (0.0)	
Obesidad (95) n (%)	1 (1.3)	5 (6.7)	

GA (grupo asmáticos). GS (grupo sanos). IMC (índice de masa corporal). NS. No significativo.

En la tabla 33 se muestran los resultados de las pruebas físicas. Se han hallado diferencias significativas ($p < 0.05$) en la flexibilidad, dinamometría, número de metros recorridos en *6MWT* y puntuación en la escala de Borg del grupo de asmáticos con respecto al grupo de sanos.

Tabla 33. Pruebas físicas

	GA	GS	<i>p</i> -valor
	<i>M</i> (DT)	<i>M</i> (DT)	
<i>Sit and reach</i> (cm)	1.08 (6.76)	-2.24 (7.03)	0.003
Dinamometría (Kg)	14.58 (4.46)	18.69 (5.22)	$p < 0.001$
<i>CMJ</i> Máx. Altura (cm)	0.22 (0.05)	0.22 (0.06)	NS
<i>CMJ</i> N° Saltos	23.08 (7.29)	24.28 (6.24)	NS
<i>CMJ</i> Índice Fatiga	638.41 (265.49)	629.92 (244.50)	NS
<i>6 MWT</i> (m.)	712.46 (71.46)	579.92 (93.99)	$p < 0.001$
<i>Borg</i> (0 -10)	5.22 (2.47)	2.99 (2.86)	$p < 0.001$
FC Media (pulsxmin)	143.15 (30.83)	150.19 (23.63)	NS

GA (grupo asmáticos). GS (grupo sanos). Kg (Kilogramos), m (metros), cm (centímetros), m (metros). FC media (Frecuencia cardíaca media), pulsxmin (pulsaciones por minuto). *CMJ* Máx Altura (salto en contramovimiento máximo altura), *CMJ* N° Saltos (salto en contramovimiento número de saltos), *CMJ* Índice Fatiga (salto en contramovimiento índice de fatiga). *6 MWT* (*6 minutes walk test*). IMC (Índice de masa corporal). NS. No significativo.

En la figura 34 se muestran los resultados obtenidos en la prueba de flexibilidad. Los niños asmáticos obtuvieron mayor puntuación que los niños sanos.

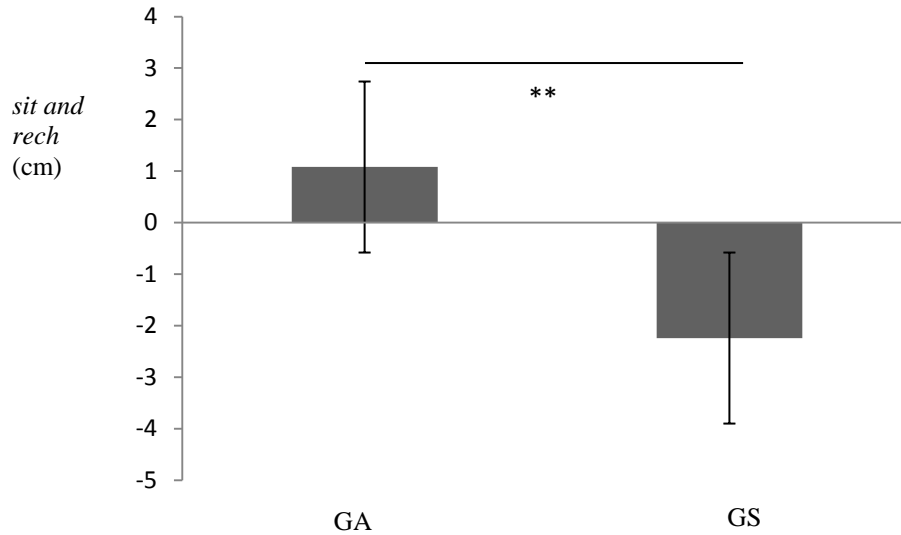


Figura 34. *Sit and reach* entre grupo de asmáticos y sanos ** ($p < 0.01$). GA (grupo asmáticos). GS (grupo sanos).

En la figura 35 se muestran los resultados de la prueba de dinamometría. Los niños sanos obtuvieron mejores resultados que los niños asmáticos.

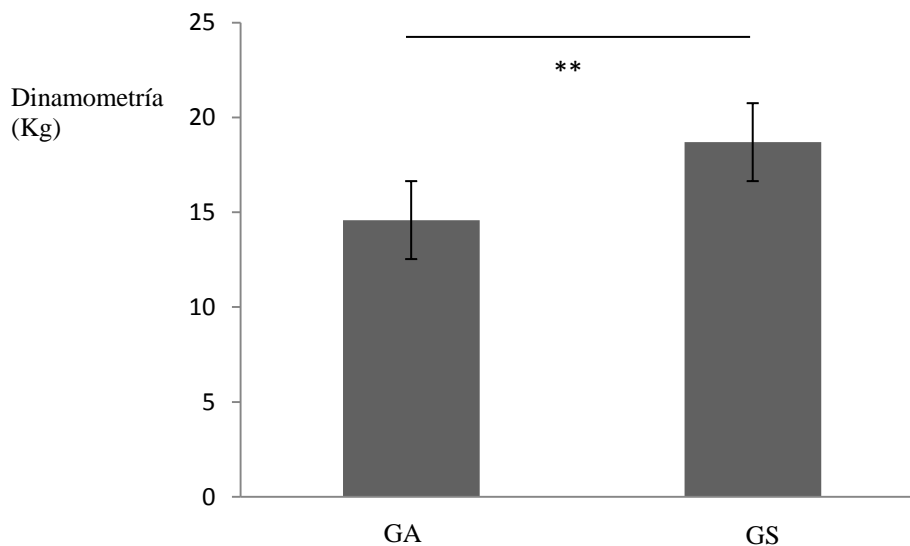


Figura 35. Dinamometría entre grupo de asmáticos y sanos ** ($p < 0.01$). GA (grupo asmáticos). GS (grupo sanos).

En la figura 36 se muestra el número de metros realizados en la prueba de *6MWT*. Los niños asmáticos recorrieron más metros que los niños sanos.

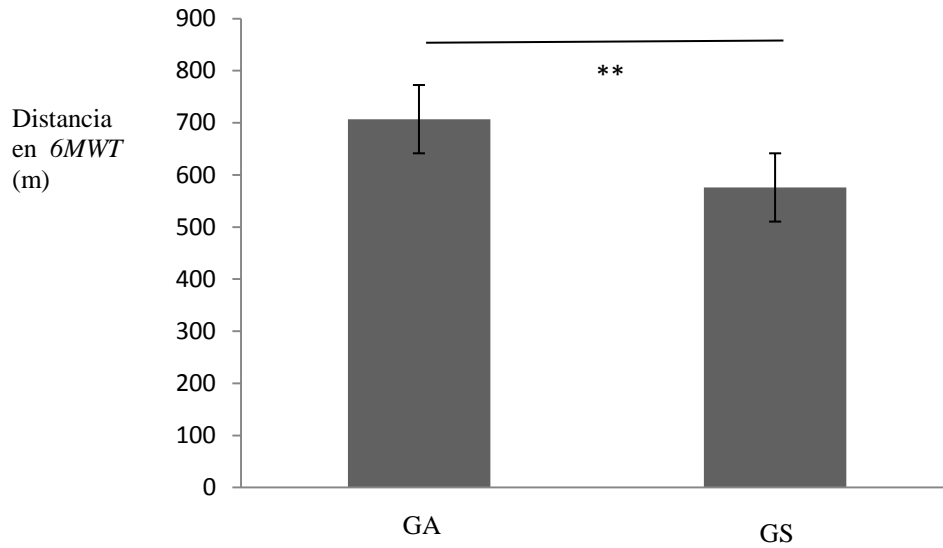


Figura 36. Distancia recorrida en *6MWT* entre grupo de asmáticos y sanos ** ($p < 0.01$). GA (grupo asmáticos). GS (grupo sanos).

En la figura 37 se muestran los resultados de la Escala de *Borg* en la prueba de *6MWT*. Los niños asmáticos obtuvieron mayor puntuación que los niños sanos.

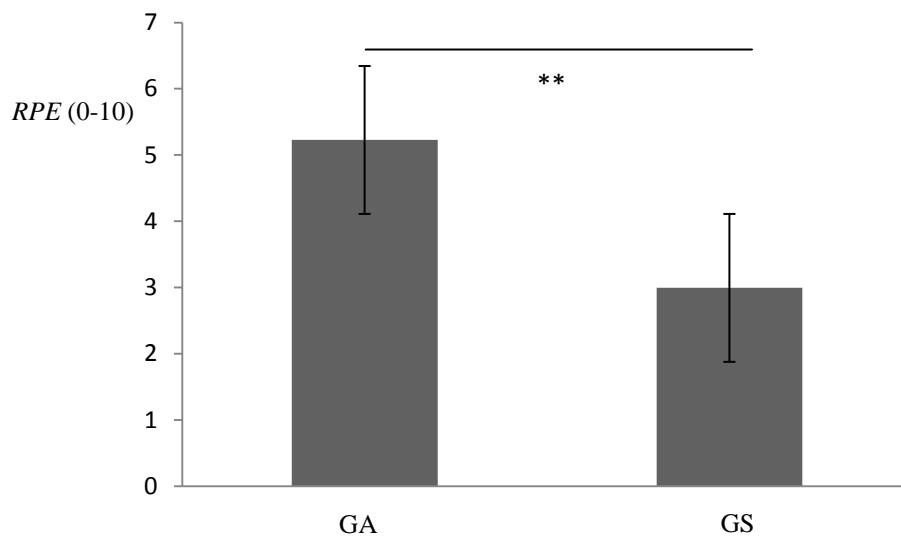


Figura 37. *RPE* en *6MWT* entre grupo de asmáticos y sanos ** ($p < 0.01$). GA (grupo asmáticos). GS (grupo sanos).

El análisis de regresión logística binaria muestra que la dinamometría manual es un factor de protección contra el asma (Odds Ratio=0.830, I.C. 95%=0.764-0.902, $p<0.001$). La figura 38 muestra la curva ROC de la condición de sano-asmático predicho por la dinamometría manual (AUC=0.727, IC 95%=0.647-0.806, $p<0.001$) situándose el punto de corte en 16.31 (sensibilidad=0.573, 1-especificidad=0.320).

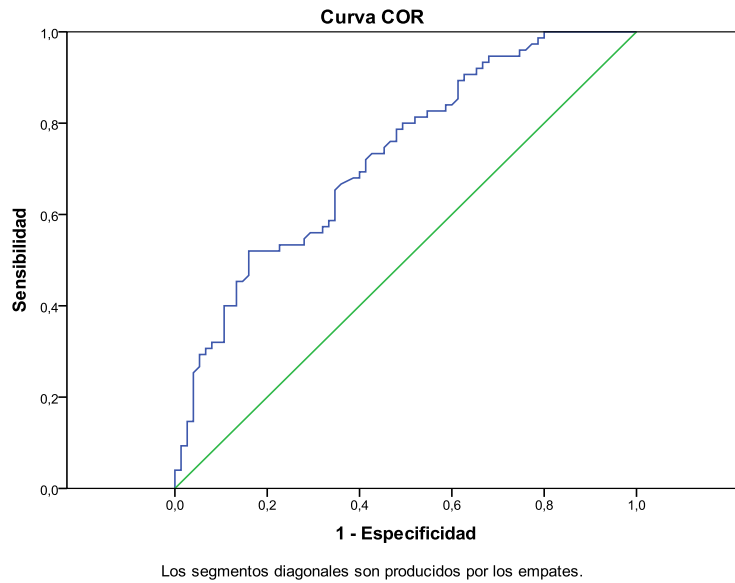


Figura 38. Curva de ROC de la condición de sano-asmático predicho por la dinamometría manual.

En la tabla 39 se exponen los resultados de los parámetros espirométricos, se destaca que el grupo de niños sanos muestra mejores valores del FEV_1 y fracción FEV_1/FEV_6 .

Tabla 39. Datos espirométricos

	GA	GS	<i>p</i> -valor
	<i>M</i> (DT)	<i>M</i> (DT)	
FEV_1 (l)	1.28 (0.62)	1.62 (0.69)	0.002
FEV_6 (l)	1.84 (1.32)	1.82 (0.73)	NS
FEV_1/FEV_6	0.78 (0.23)	0.92 (0.15)	<0.001

GA (grupo asmáticos). GS (grupo sanos). NS. No significativo.

La dinamometría manual correlaciona de manera significativa con FEV_1 ($r=0.426$, $p<0.001$) y FEV_6 ($r=.320$, $p<0.001$). En la figura 40 se muestra la regresión lineal entre la dinamometría y el FVI .

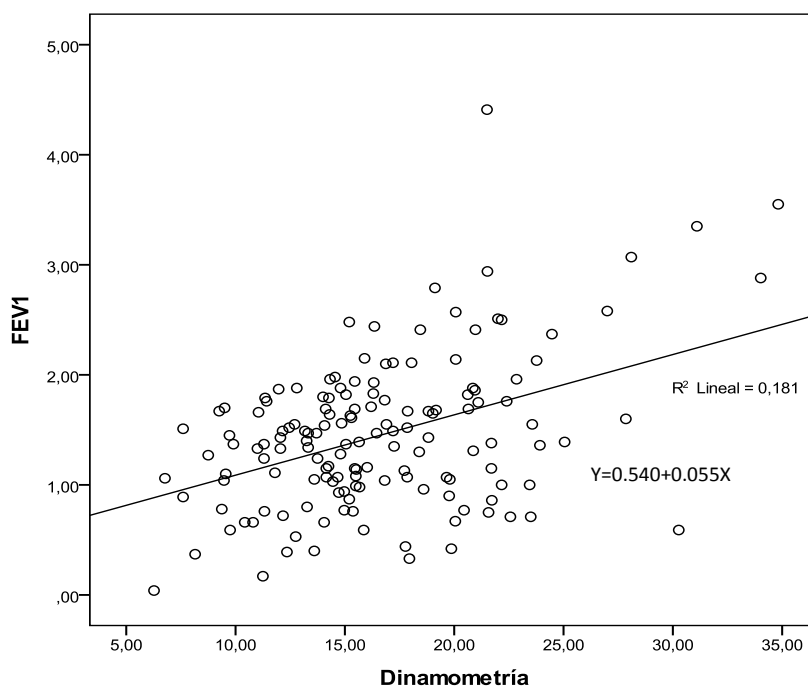


Figura 40. Regresión lineal entre la dinamometría y el FEV_1 .

En la tabla 41 se muestran los resultados del cuestionario de autoconcepto físico (CAF), disfrute de la actividad física (*PACES*) y actividad física (*PAQ-C*). Se han obtenido diferencias cercanas a la significatividad estadística ($p=0.056$) en el *PACES*, los niños sanos obtuvieron mejores resultados que los niños asmáticos. En el CAF se encuentran diferencias significativas en la condición física ($p=0.021$) que es mayor en niños sanos, al igual que en el autoconcepto general ($p=0.003$). En el *PAQ-C* no se han hallado diferencias significativas ($p\geq 0.05$) entre en grupo de asmáticos y el grupo de niños sanos.

Tabla 41. CAF, *PACES* y *PAQ-C*.

	GA <i>M (DT)</i>	GS <i>M (DT)</i>	<i>p-valor</i>
Habilidad	22.63 (4.52)	22.80 (4.40)	NS
Condición Física	20.77 (5.48)	22.79 (5.00)	0.021
Atractivo	20.28 (4.10)	19.24 (4.43)	NS
Fuerza	21.12 (5.32)	20.60 (4.88)	NS
Autoconcepto Físico General	24.59 (4.35)	25.08 (4.61)	NS
Autoconcepto General	22.80 (4.30)	24.87 (4.28)	0.003
<i>PACES</i>	65.39 (11.77)	69.57 (8.62)	0.056
<i>PAQ-C</i>	2.63 (0.72)	2.76 (0.56)	NS

GA (grupo asmáticos). GS (grupo sanos). *PACES* (Escala de Disfrute de Actividad Física). *PAQ-C* (cuestionario de actividad física en niños). NS. No significativo.

En la tabla 42 se muestra la Correlación Spearman entre los cuestionarios CAF, *PACES* y *PAQ-C*, en los grupos de niños asmáticos y sanos, destacándose correlaciones significativas ($p<0.01$) entre el *PACES* y las diferentes dimensiones del CAF en niños asmáticos, y significativas ($p<0.05$) en atractivo y fuerza y con significatividad ($p<0.01$) en habilidad y autoconcepto físico general en niños sanos. Por otro lado, se destacan igualmente correlaciones significativas ($p<0.01$) entre el *PAQ-C* y las dimensión de condición física y con menor significatividad ($p<0.05$) con la fuerza y el autoconcepto físico general en niños asmáticos. En niños sanos el *PAQ-C* correlaciona de manera significativa ($p<0.01$) con la habilidad, condición física, fuerza y autoconcepto físico general y con menor significatividad ($p<0.05$) con atractivo y autoconcepto general. Por

último el *PAQ-C* y *PACES* correlacionan de manera significativa ($p<0.01$) en niños asmáticos y en sanos ($p<0.05$).

Tabla 42. Correlación entre *PACES*, *PAQ-C* y CAF.

	GA		GS	
	<i>PACES</i>	<i>PAQ-C</i>	<i>PACES</i>	<i>PAQ-C</i>
Habilidad	0.440**	0.203	0.392**	0.422**
Condición Física	0.493**	0.301**	0.158	0.385**
Atractivo	0.446**	0.168	0.234*	0.241*
Fuerza	0.382**	0.282*	0.270*	0.397**
Autoconcepto Físico General	0.528**	0.244*	0.333**	0.390**
Autoconcepto General	0.428**	0.150	0.020	0.252*
<i>PACES</i>	1	0.377**	1	0.285*

GA (grupo asmáticos). GS (grupo sanos). *PACES* (Escala de Disfrute de Actividad Física). *PAQ-C* (cuestionario de actividad física en niños). * $p<0.05$, ** $p<0.01$.

Estudio 3

El promedio de asistencia al programa de actividad física fue del 95.6%. En la tabla 43 se muestran los resultados del cuestionario sociodemográfico de los padres. No se han hallado diferencias significativas ($p<0.05$).

Tabla 43. Resultados Sociodemográficos.

		GC	GE	<i>p-valor</i>
Edad niños (años) <i>M (DT)</i>		11.37 (1.04)	11.13 (1.09)	NS
Edad Padres (años) <i>M (DT)</i>		40.72 (4.33)	41.17 (6.62)	NS
Estado civil n (%)	Casado	44 (93.6)	55 (94.8)	NS
	Viudo	1 (2.1)	1 (1.7)	
	Separado	2 (4.3)	2 (3.4)	
Estudios n (%)	Sin estudios	0 (1)	1 (1.7)	NS
	Primaria	24 (51.1)	33 (56.8)	
	Secundaria	21 (44.7)	15 (25.9)	
	Universitario	2 (4.3)	9 (15.5)	
Trabajan n (%)	Sí	16 (35.6)	19 (33.9)	NS
	No	29 (64.4)	37 (66.1)	
Actividad Física n (%)	Sí	20 (42.6)	17 (29.8)	NS
	No	17 (29.8)	40 (70.2)	
Consumo de tabaco n (%)	Nunca	18 (38.6)	21 (36.2)	NS
	Diario	24 (51.1)	19 (32.8)	
	Ocasional	3 (6.4)	6 (10.3)	
	Exfumador	2 (4.3)	12 (20.7)	

GC (grupo control). GE (grupo experimental). NS. No significativo.

En la tabla 44 se muestra los resultados de la composición corporal de los niños del grupo control y del grupo experimental. Se obtuvieron diferencias significativas ($p=0.003$) en IMC en el pretest, en el resto de medidas de composición corporal no se han hallado diferencias significativas ($p\geq 0.05$) en el pretest entre grupo control y grupo experimental. Se han encontrado diferencias significativas ($p<0.001$) en el postest en el peso, IMC, pliegues corporales, densidad corporal y masa grasa; y también se han

hallado diferencias significativas ($p < 0.05$) en todas las variables de la diferencia del post-pre excepto en la talla y la ratio abdomen/ cadera.

Tabla 44. Composición corporal.

		Pre-test <i>M (DT)</i>	Post-test <i>M (DT)</i>	Diferencia post- pre <i>M (DT)</i>
Talla (cm)	GC	150.37 (10.24)	153.71 (9.07)	3.34 (4.43)
	GE	148.71 (10.34)	153.77 (10.74)	5.05 (4.25)
	<i>p-valor</i>	NS	NS	NS
Peso (Kg)	GC	49.30 (16.19)	52.50 (15.97)	3.20 (6.44)
	GE	43.98 (10.31)	41.74 (9.75)	-2.24 (4.84)
	<i>p-valor</i>	NS	<0.001	<0.001
Ratio abdomen/cadera	GC	0.98 (0.63)	0.96 (0.49)	- 0.01 (0.07)
	GE	0.97 (0.86)	0.94 (0.48)	- 0.03 (0.08)
	<i>p-valor</i>	NS	NS	NS
IMC (Kg/m ²)	GC	17.01 (4.46)	17.03 (4.47)	0.01 (3.15)
	GE	14.69 (2.79)	13.65 (2.78)	-1.04 (1.8)
	<i>p-valor</i>	0.003	<0.001	0.044
Pliegue Bíceps (mm)	GC	12.58 (6.29)	15.50 (7.49)	2.91 (6.22)
	GE	13.53 (6.34)	10.02 (4.15)	-3.51 (4.30)
	<i>p-valor</i>	NS	<0.001	<0.001
Pliegue Subescapular (mm)	GC	13.28 (7.15)	21.86 (7.73)	2.86 (7.13)
	GE	15.06 (8.31)	13.73 (5.02)	-4.37 (5.60)
	<i>p-valor</i>	NS	<0.001	<0.001
Pliegue Tríceps (mm)	GC	19.07 (6.31)	16.16 (8.93)	-2.91 (7.77)
	GE	19.56 (7.91)	10.69 (4.74)	-8.87 (5.99)
	<i>p-valor</i>	NS	<0.001	<0.001
Pliegues Suprailíaco	GC	14.27 (7.70)	17.4 (9.85)	3.18 (7.24)
	GE	14.46 (6.24)	9.86 (3.88)	-4.61 (4.26)
	<i>p-valor</i>	NS	<0.001	<0.001
Densidad corporal	GC	1.03 (0.12)	-1.03 (0.13)	0,004 (0.10)
	GE	1.03 (0.12)	-1.04 (0.11)	-0.01 (0.08)
	<i>p-valor</i>	NS	<0.001	<0.001
Masa Grasa (%)	GC	23.69 (6.32)	25.71 (6.78)	2.02 (5.18)
	GE	24.26 (5.84)	19.22 (5.45)	-5.03 (4.02)
	<i>p-valor</i>	NS	<0.001	<0.001

GC (grupo control). GE (grupo experimental). cm (centímetros). Kg (Kilogramos), m² (metro cuadrado), mm (milímetros). IMC (Índice de Masa Corporal). NS. No significativas.

En la tabla 45 y tabla 46 se muestran los resultados de los valores de obesidad del grupo control y el grupo experimental. Se han hallado diferencias cercanas a la significatividad estadística ($p=0.05$) en los valores ponderales en el postest, en los que se refleja un incremento de la prevalencia de obesidad en el grupo control.

Tabla 45. Estado ponderal en el pretest con respecto a los valores del IMC según la referencias de Sobradillo et al. (2004).

	Normopeso (> 84)	Sobrepeso (85)	Obesidad (95)	<i>p-valor</i>
GC	41 (87.2%)	3 (6.4%)	3 (6.4%)	NS
GE	58 (100%)	0 (0 %)	0 (0 %)	

GC (grupo control). GE (grupo experimental). NS. No significativas.

Tabla 46. Estado ponderal en el postest con respecto a los valores del IMC según la referencias de Sobradillo et al. (2004).

	Normopeso (> 84)	Sobrepeso (85)	Obesidad (95)	<i>p-valor</i>
GC	41 (87.2%)	0 (0 %)	6 (12.8 %)	0.05
GE	58 (100%)	0 (0 %)	0 (0 %)	

GC (grupo control). GE (grupo experimental).

En la tabla 47 se muestran los resultados de las pruebas físicas en el grupo control y en el grupo experimental. En el pretest se obtuvieron diferencias significativas ($p<0.001$) en la prueba de *6MWT*. Se obtuvieron diferencias significativas ($p<0.001$) en todas las pruebas físicas excepto en el número de saltos en *CMJ* e índice de fatiga en *CMJ*. En el postest. Se han encontrado diferencias significativas ($p<0.001$) en las diferencias post-pre en todas las variables excepto en el número de saltos en *CMJ* e índice de fatiga en *CMJ*.

Tabla 47. Pruebas físicas.

		Pre-test	Post-test	Diferencia post-pre
		<i>M (DT)</i>	<i>M (DT)</i>	<i>M (DT)</i>
Dinamometría (Kg.)	GC	16.96 (4.78)	16.92 (4.66)	-00.03 (3.11)
	GE	14.84 (6.04)	22.23 (5.55)	7.38 (3.23)
	<i>p-valor</i>	NS	<0.001	<0.001
<i>Sit and reach</i> (cm)	GC	0.17 (6.24)	-3.38 (5.88)	-30.55 (5.93)
	GE	2.12 (6.86)	9.72 (3.64)	7.60 (5.46)
	<i>p-valor</i>	NS	<0.001	<0.001
<i>CMJ</i> Máx Altura (cm)	GC	23 (0.05)	22 (0.05)	-0.01 (0.07)
	GE	23 (0.06)	26 (0.07)	0.03 (0.07)
	<i>p-valor</i>	NS	<0.001	<0.001
<i>CMJ</i> N° Saltos	GC	23.53(7.19)	23.96 (5.02)	0.43 (8.26)
	GE	21.56 (8.33)	24.55 (5.43)	2.99 (9.19)
	<i>p-valor</i>	NS	NS	NS
<i>CMJ</i> Índice Fatiga	GC	586.46 (317.82)	670.46 (229.96)	83.99 (404.44)
	GE	633.80 (263.47)	701.69 (180.01)	67.88 (326.94)
	<i>p-valor</i>	NS	NS	NS
Fc Media (pulsxmin)	GC	138.11 (25.42)	133.36 (23.80)	-4.74 (35.02)
	GE	14126 (32.35)	115.16 (16.26)	-26.10 (32.72)
	<i>p-valor</i>	NS	<0.001	<0.001
6 <i>MWT</i> (m)	GC	666.79 (71.22)	654.31 (99.42)	-12.48 (130.43)
	GE	739.60 (71.60)	916.09 (79.42)	176.49 (96.92)
	<i>p-valor</i>	<0.001	<0.001	<0.001
Borg (0-10)	GC	4.37 (2.89)	3.89 (3.05)	-0.47 (1.99)
	GE	5.15 (2.11)	0.73 (1.06)	-4.34 (1.97)
	<i>p-valor</i>	NS	<0.001	<0.001

GC (grupo control). GE (grupo experimental). Kg (Kilogramos), m (metros), cm (centímetros), mm (milímetros). FC media (frecuencia cardíaca media), pulsxmin (pulsaciones por minuto). *CMJ* Máx Altura (Counter Movement Jumper máximo altura), *CMJ* N°Saltos (*Counter Movement Jumper*, número de saltos), *CMJ* Índice Fatiga (*Counter Movement Jumper*, índice de fatiga). *6MWT* (*6 minutes walk test*). Borg 0-10 (Escala de percepción del esfuerzo de Borg, de 0 a 10). NS. No significativo.

En la figura 48 se muestra los resultados de la evolución de la escala de *Borg* durante las 12 semanas que duró la intervención en el grupo experimental. La percepción de la intensidad de la actividad física ha ido disminuyendo con el paso de las semanas.

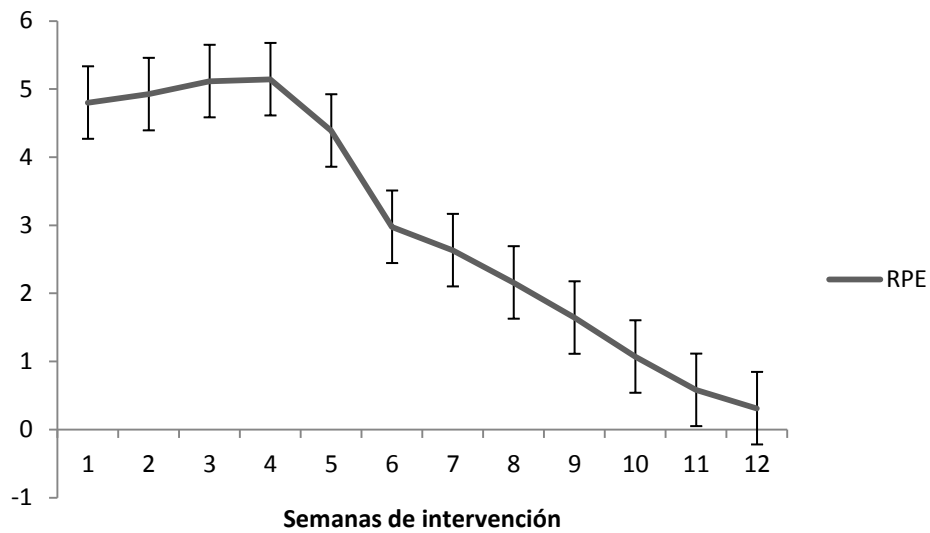


Figura 48. Escala de Borg.

En la tabla 49 se muestran los resultados de los valores espirométricos del grupo control y del grupo experimental. En el pretest se han hallado diferencias significativas ($p < 0.05$) en FEV_6 y la fracción FEV_1/FEV_6 . En el posttest y en la diferencia post-pre se hallaron diferencias significativas ($p < 0.001$) en FEV_1 , FEV_6 y en la fracción FEV_1/FEV_6 .

Tabla 49. Capacidades espirométricas

		Pre-test	Pos-test	Diferencia post-pre
		<i>M (DT)</i>	<i>M (DT)</i>	<i>M (DT)</i>
FEV_1 (l)	GC	1.53 (0.79)	1.41 (0.64)	-0.12 (0.79)
	GE	1.33 (0.54)	2.56 (0.55)	1.22 (0.64)
<i>p-valor</i>		NS	<0.001	<0.001
FEV_6 (l)	GC	2.29 (1.57)	1.58 (0.56)	-0.70 (1.53)
	GE	1.64 (0.66)	2.62 (0.63)	0.98 (0.63)
<i>p-valor</i>		0.006	<0.001	<0.001
FEV_1/FEV_6	GC	0.74 (0.22)	0.84 (0.16)	0.10 (0.21)
	GE	0.84 (0.20)	1.56 (0.60)	0.71 (0.65)
<i>p-valor</i>		0.008	<0.001	<0.001

GC (grupo control). GE (grupo experimental). FEV_1 (Volumen Espiratorio Máximo en el primer Segundo). FEV_6 (volumen espiratorio forzado a los 6 segundos). FEV_1/FEV_6 (relación de FEV_1 dividido entre FEV_6). NS. No significativo.

En la tabla 50 se muestra la correlación Pearson de las variables espirométricas, de condición física y de composición corporal. La figura 51 muestra el gráfico de regresión lineal entre el ΔFEV_1 y dinamometría. La figura 52 muestra el gráfico de regresión lineal entre el ΔFEV_1 y la distancia recorrida en $6MWT$. La figura 53 muestra el gráfico de regresión lineal entre el ΔFEV_1 y la masa grasa. La figura 54 muestra el gráfico de regresión lineal entre el ΔFEV_6 y dinamometría. La figura 55 muestra el gráfico de regresión lineal entre el ΔFEV_6 y la distancia recorrida en $6MWT$. La figura 56 muestra el gráfico de regresión lineal entre el ΔFEV_6 y la masa grasa.

Tabla 50. Correlación Pearson entre valores espirométricas, condición física y composición corporal.

	Δ I M C	Δ sit and reach	Δ dinamo metría	Δ masa grasa	Δ FEV ₁	Δ FEV ₆	Δ FEV ₁ /FEV ₆	Δ CMJ	Δ nº saltos en 15 s.	Δ metros recorridos (6MWT)	Δ Fc media diaria en 6MWT
Δ IMC	1	0.220*	-0.240*	0.361**	-0.106	-0.175	-0.115	-0.059	-0.154	-0.335**	.0147
Δ sit and reach		1	0.064	0.036	0.074	0.114	-0.001	0.003	0.106	0.037	0.059
Δ dinamo metría			1	-0.404	.633**	0.496**	0.378**	0.173	0.112	0.532**	-0.282**
Δ masa grasa				1	-0.602**	0.448**	0.385**	-0.004	0.057	0.463**	0.239*
Δ FEV ₁					1	0.565**	0.517**	0.173	0.051	0.426**	-0.206*
Δ FEV ₆						1	0.307**	0.142	0.038	0.452**	-0.258**
Δ FEV ₁ /FEV ₆							1	0.293**	0.136	0.303**	-0.358**
Δ CMJ								1	-0.126	0.322**	-0.006
Δ CMJ Nº saltos en 15 s.									1	0.109	-0.145
Δ metros recorridos (6MWT)										1	-0.294**

Δ Fc media en <i>6MWT</i>	1
---	---

*p<0.05. **p<0.01.

En la figura 51 se muestra la correlación entre el ΔFEV_1 y Δ en dinamometría manual.

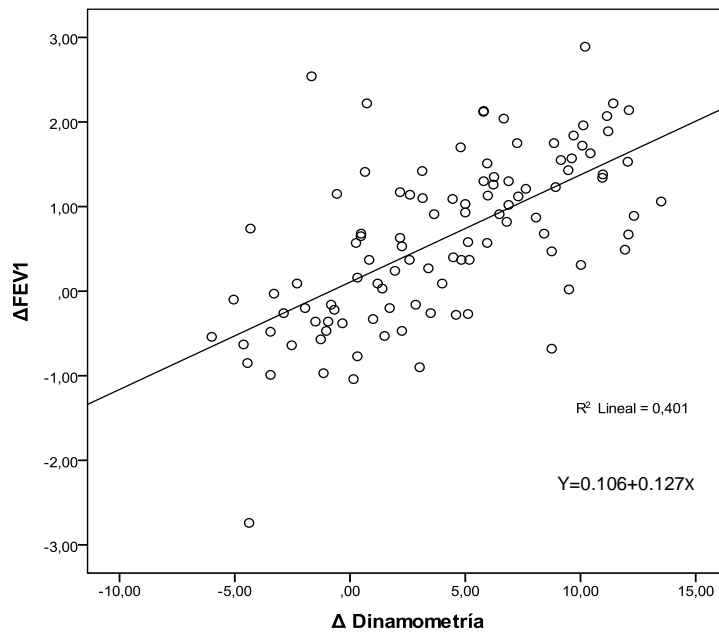


Figura 51. Gráfico de regresión entre ΔFEV_1 y Δ en dinamometría manual.

En la figura 52 se muestra la correlación entre el ΔFEV_1 y el Δ en 6MWT.

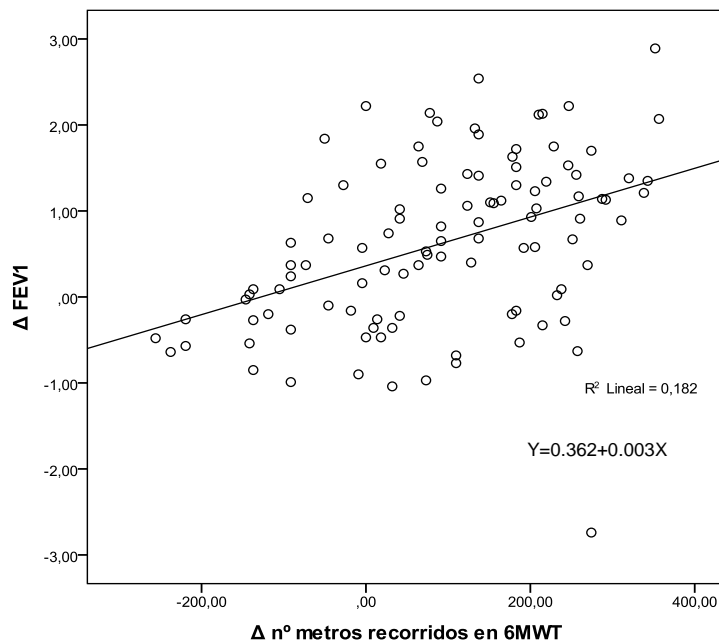


Figura 52. Gráfico de regresión entre el ΔFEV_1 y el Δ en 6MWT.

En la figura 53 se muestra la correlación entre el ΔFEV_1 y el Δ de la masa grasa.

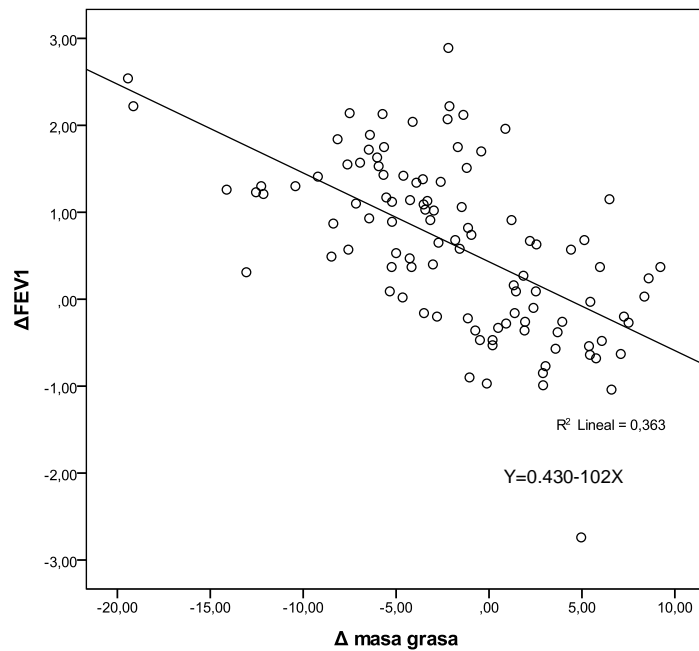


Figura 53. Gráfico de regresión entre el ΔFEV_1 y el Δ de la masa grasa.

En la figura 54 se muestra la correlación entre el ΔFEV_6 y el Δ en la prueba de dinamometría manual.

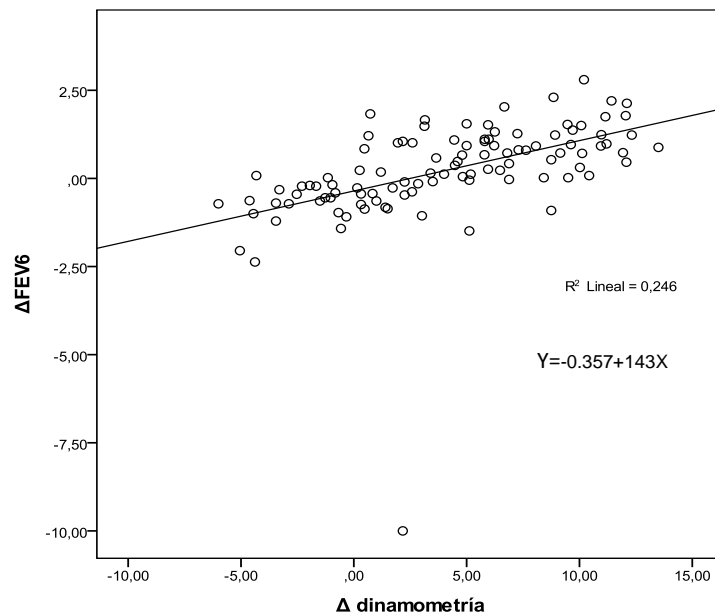


Figura 54. Gráfico de regresión entre el ΔFEV_6 y el Δ en la prueba de dinamometría manual.

En la figura 55 se muestra la correlación entre el ΔFEV_6 y el Δ en la prueba de 6MWT.

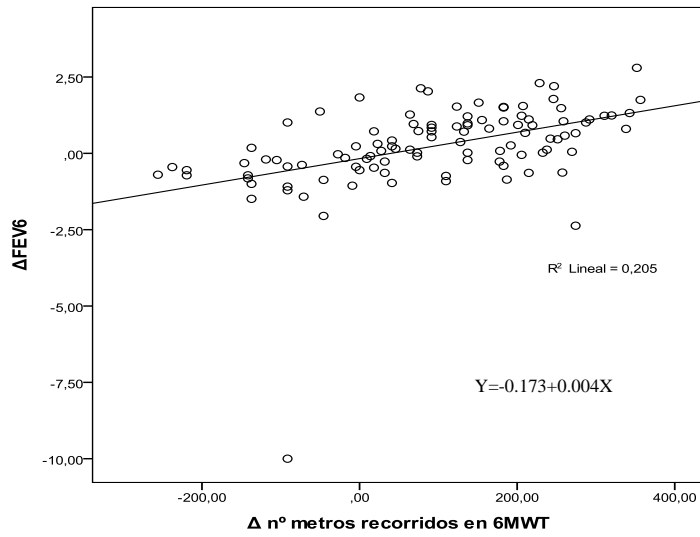


Figura 55. Gráfico de regresión entre el ΔFEV_6 y el Δ en la prueba de 6MWT.

En la figura 56 se muestra la correlación entre el ΔFEV_6 y el Δ de la masa grasa.

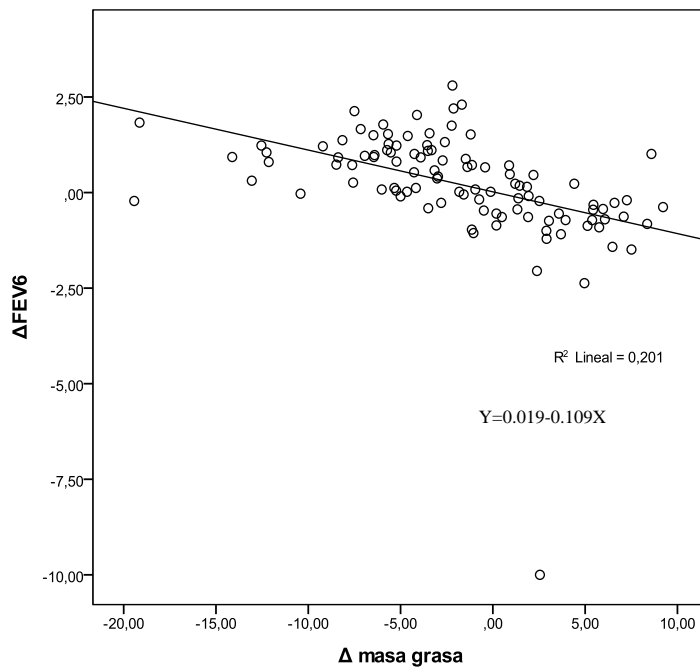


Figura 56. Gráfico de regresión entre el ΔFEV_6 y el Δ de la masa grasa.

En la tabla 57 se muestran los resultados del cuestionario de autoconcepto físico (CAF), el disfrute de actividad física en niños (PACES), el cuestionario de actividad física (PAQ-C), el cuestionario de calidad de vida de asma pediátrico en su versión para niños (PAQLQ) y para padres (PACQLQ). En el pretest se han hallado diferencias significativas ($p < 0.001$) en el autoconcepto general. En el postest y en la diferencia post-pre se hallaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en todas las dimensiones de los cuatro cuestionarios.

Tabla 57. Cuestionario de autoconcepto físico (CAF), cuestionario de actividad física (PAQ-C) cuestionario de disfrute de actividad física (PACES), cuestionario de calidad de vida de asma pediátrico (PAQLQ), cuestionario de calidad de vida de los cuidadores de asma pediátrico (PACQLQ).

		Pre-test	Post-test	Diferencia post-pre
		<i>M (DT)</i>	<i>M(DT)</i>	<i>M (DT)</i>
Habilidad	GC	22.87(5.53)	21.02 (5.57)	-1.85 (5.15)
	GE	22.47(4.12)	28.83 (1.81)	6.36 (3.78)
<i>p-valor</i>		NS	<0.001	<0.001
Condición Física	GC	21.13 (6.90)	21.62 (5.76)	0.49 (5.53)
	GE	20.69(4.26)	28.59 (1.82)	7.90 (4.13)
<i>p-valor</i>		NS	<0.001	<0.001
Atractivo	GC	20.26 (3.97)	23.09 (4.81)	2.83 (3.29)
	GE	20.17 (3.92)	28.10 (2.26)	7.93 (4.24)
<i>p-valor</i>		NS	<0.001	<0.001
Fuerza	GC	22.13 (5.85)	23.89 (5.81)	1.77 (5.47)
	GE	21.22 (5.00)	29.22 (1.47)	8.00 (4.91)
<i>p-valor</i>		NS	<0.001	<0.001
Autoconcepto Físico General	GC	25.19 (4.49)	19.60 (4.54)	-1.77 (5.61)
	GE	24.26 (4.68)	24.16 (1.56)	4.88 (4.78)
<i>p-valor</i>		NS	<0.001	<0.001
Autoconcepto General	GC	24.89 (3.52)	23.43 (5.76)	-1.47 (5.52)
	GE	22.19 (4.63)	29.14 (1.31)	6.95 (4.80)
<i>p-valor</i>		<0.001	<0.001	<0.001
PACES	GC	65.21 (10.90)	65.79 (11.16)	0.57 (11.65)
	GE	67.00 (11.40)	77.72 (4.20)	10.72 (11.41)
<i>p-valor</i>		NS	<0.001	<0.001
PAQ-C	GC	2.75 (0.72)	2.71 (0.70)	-0.03 (0.82)

	GE	2.50 (0.61)	4.12 (0.43)	1.61 (0.70)
<i>p-valor</i>		NS	<0.001	<0.001
PAQLQ Actividad	GC	3.91 (1.74)	4.22 (1.79)	0.36 (1.71)
	GE	3.66 (1.32)	7.19 (0.50)	3.66 (1.54)
<i>p-valor</i>		NS	<0.001	<0.001
PAQLQ Síntomas	GC	4.05 (1.67)	3.95 (1.58)	-0.15 (1.92)
	GE	4.11 (1.41)	6.71 (0.43)	2.62 (1.57)
<i>p-valor</i>		NS	<0.001	<0.001
PAQLQ Emocional	GC	4.94 (1.62)	4.49 (1.65)	-0.51 (1.82)
	GE	4.69 (1.46)	6.71 (0.454)	1.98 (1.52)
<i>p-valor</i>		NS	<0.001	<0.001
PAQLQ Total	GC	4.32 (1.55)	4.19 (1.50)	-0.13 (1.55)
	GE	4.21 (1.33)	6.81 (0.41)	2.6 (1.40)
<i>p-valor</i>		NS	<0.001	<0.001
PACQLQ Emocional	GC	40.64 (10.20)	40.66 (12.40)	0.2 (12.20)
	GE	42.84 (11.23)	56.59 (6.57)	13.74 (12.81)
<i>p-valor</i>		NS	<0.001	<0.001
PACQLQ Actividad	GC	16.40 (5.36)	16.91 (5.55)	0.51 (5.87)
	GE	16.50 (5.41)	25.47 (3.17)	8.97 (6.02)
<i>p-valor</i>		NS	<0.001	0.020

GC (grupo control). GE (grupo experimental). NS. No significativo.

En la figura 58 se muestran las diferencias post-pre del *PAQLQ* en el grupo control y grupo experimental. Los resultados obtenidos por el grupo experimental han sido superiores a los obtenidos por el grupo control.

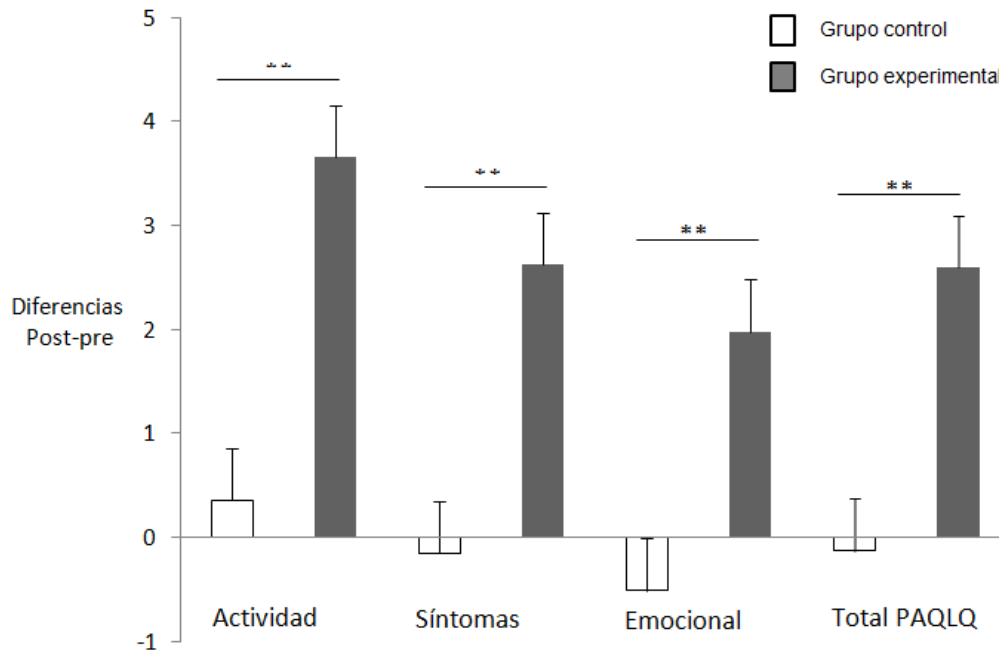


Figura 58. Diferencias post-pre *PAQLQ*. ** $p<0.01$.

En la tabla 59 podemos observar la correlación Spearman del incremento de puntuación en el *PACES*, *PAQ-C* y *CAF* entre el postest y pretest. Se destaca que el incremento de actividad física correlaciona de manera significativa ($p<0.01$) con el disfrute en ésta, a la vez, supone una correlación significativa ($p<0.01$) con todas las dimensiones del cuestionario *CAF*. El incremento en el *PACES* correlaciona significativamente ($p<0.01$) con el incremento en la dimensión habilidad, autoconcepto físico, autoconcepto general y fuerza física ($p<0.05$).

Tabla 59. Correlación Spearman entre el incremento de puntuación del *PACES*, *PAQ-C* y *CAF* entre el postes y pretest

	Δ <i>PAC</i> <i>ES</i>	Δ <i>PAQ</i> <i>-C</i>	Δ Habili dad	Δ Condic ión física	Δ Atracti vo	Δ Fuer za físic a	Δ Autoconc epto físico	Δ Autoconc epto general
Δ PACES	1.00 0	0.38 3**	0.359**	0.190	0.151	0.22 7*	0.341**	0.266**
Δ PAQ-C	0.38 3**	1.00 0	0.651**	0.612**	0.578* *	0.49 2**	0.542**	0.645**
Δ Habilidad	0.35 9**	0.65 1**	1.000	0.647**	0.507* *	0.55 8**	0.555**	0.666**
Δ Condición física	0.19 0	0.61 2**	0.647**	1.000	0.537* *	0.65 0**	0.587**	0.618**
Δ Atractivo	0.15 1	0.57 8**	0.507**	0.537**	1.000	0.40 6**	0.624**	0.581**
Δ Fuerza física	0.22 7*	0.49 2**	0.558**	0.650**	0.406* *	1.00 0	0.498**	0.533**
Δ Autoconc epto físico	0.34 1**	0.54 2**	0.555**	0.587**	0.624* *	0.49 8**	1.000	0.769**
Δ Autoconc epto general	0.26 6**	0.64 5**	0.666**	0.618**	0.581* *	0.53 3**	0.769**	1.000

*p<0.05. **p<0.01.

En la tabla 60 se muestra el coeficiente de correlación Spearman entre el ΔFEV_1 y el Δ en las dimensiones del cuestionario *PAQLQ*, encontrándose correlaciones significativas.

Tabla 60. Coeficiente de correlación Spearman entre el ΔFEV_1 y el Δ del cuestionario *PAQLQ*.

	Δ dimensión actividad	Δ dimensión síntomas	Δ dimensión emocional	Δ promedio <i>PAQLQ</i>
ΔFEV_1	0.581**	0.498**	0.505**	0.556**
Δ dinamometría manual	0.558**	0.538**	0.542**	0.577**
ΔCMJ	0.290**	0.186	0.230*	0.259**
Δ distancia recorrida en <i>6MWT</i>	0.481**	0.447**	0.510**	0.509**
Δ dimensión actividad	1.000	0.799**	0.732**	0.879**
Δ dimensión síntomas		1.000	0.849**	0.957**
Δ dimensión emocional			1.000	0.922**
Δ promedio <i>PAQLQ</i>				1.000

* $p < 0.05$. ** $p < 0.01$

En la tabla 61 se muestran los resultados de la evolución de la escala de disnea durante las 12 semanas en el grupo control y en el grupo experimental. En el grupo experimental (GE) se redujo la disnea conforme avanzaban las semanas de intervención, mientras que en el grupo control aumentó, encontrándose diferencias significativas ($p < 0.001$) en cada semana de evaluación en ambos grupos.

Tabla 61. Escala de Disnea

	GC <i>M (DT)</i>	GE <i>M (DT)</i>	<i>p-valor</i>
Semana 1	0.83 (0.76)	0.10 (0.30)	<0.001
Semana 2	0.91 (0.77)	0.10 (0.30)	<0.001
Semana 3	0.89 (0.63)	0.10 (0.30)	<0.001
Semana 4	0.85 (0.75)	0.02 (0.13)	<0.001
Semana 5	1.02 (0.89)	0.03 (.018)	<0.001
Semana 6	0.98 (0.76)	0.02 (.013)	<0.001
Semana 7	0.96 (0.75)	0.00 (0.00)	<0.001
Semana 8	1.00 (0.93)	0.00 (0.00)	<0.001
Semana 9	0.94 (0.81)	0.00 (0.00)	<0.001
Semana 10	1.02 (.087)	0.00 (0.00)	<0.001
Semana 11	1.06 (0.79)	0.00 (0.00)	<0.001
Semana 12	1.19 (0.79)	0.00 (0.00)	<0.001

GC= Grupo Control GE= Grupo Experimental

En la figura 62 se muestra la evolución de la disnea durante la intervención.

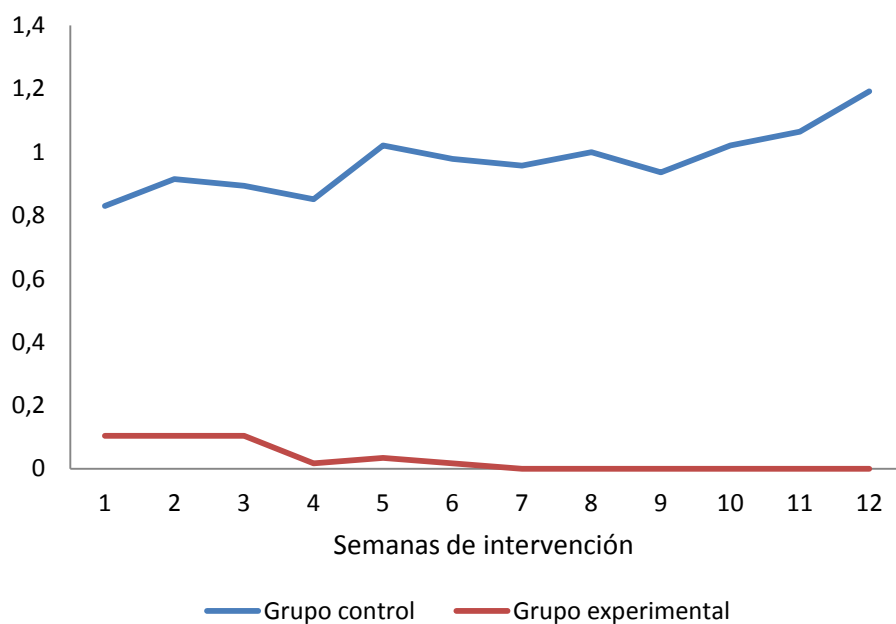


Figura 62. Evolución de la disnea.

En la tabla 63 y figura 64 se exponen los resultados de los síntomas nocturnos a lo largo de las 12 semanas de intervención, se puede observar que el grupo experimental reduce significativamente ($p < 0.001$) la presencia de síntomas nocturnos.

Tabla 63. Resultado de síntomas nocturnos.

	GC		GE	
	Sí	No	Sí	No
Semana 1	17	30	11	47
Semana 2	19	28	6	52
Semana 3	19	28	7	51
Semana 4	19	28	3	55
Semana 5	20	27	1	57
Semana 6	19	28	1	57
Semana 7	20	27	1	57
Semana 8	18	29	1	57
Semana 9	20	27	0	58
Semana 10	18	29	0	58
Semana 11	22	25	0	58
Semana 12	27	20	0	58
<i>p-valor</i>	NS		<0.001	

GC (grupo control). GE (grupo experimental). NS. No significativo.

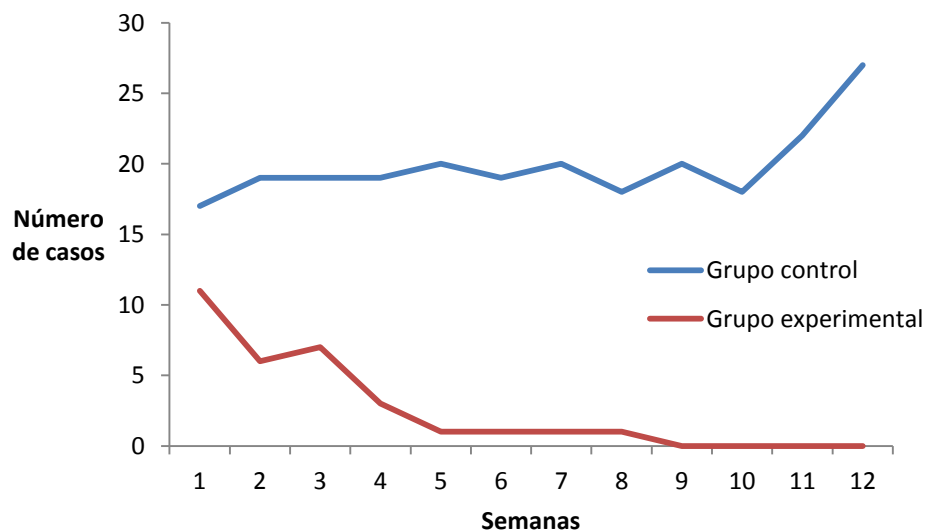


Figura 64. Evolución de los síntomas nocturnos.

En la tabla 65 y figura 66 se exponen los resultados de los síntomas diarios a lo largo de las 12 semanas de intervención, se puede observar que el grupo experimental reduce significativamente ($p < 0.001$) la presencia de síntomas nocturnos y paralelamente los incrementa de manera significativa ($p < 0.001$) el grupo control.

Tabla 65. Resultados de los síntomas diarios.

	GC (n)		GE (n)	
	Sí	No	Sí	No
Semana 1	28	19	27	31
Semana 2	29	18	21	37
Semana 3	30	17	15	43
Semana 4	31	16	12	46
Semana 5	30	17	7	51
Semana 6	31	16	5	53
Semana 7	33	14	2	56
Semana 8	33	14	1	57
Semana 9	35	12	1	57
Semana 10	34	13	1	57
Semana 11	34	13	0	58
Semana 12	33	14	0	58
<i>p-valor</i>	NS		<0.001	

GC (grupo control). GE (grupo experimental).

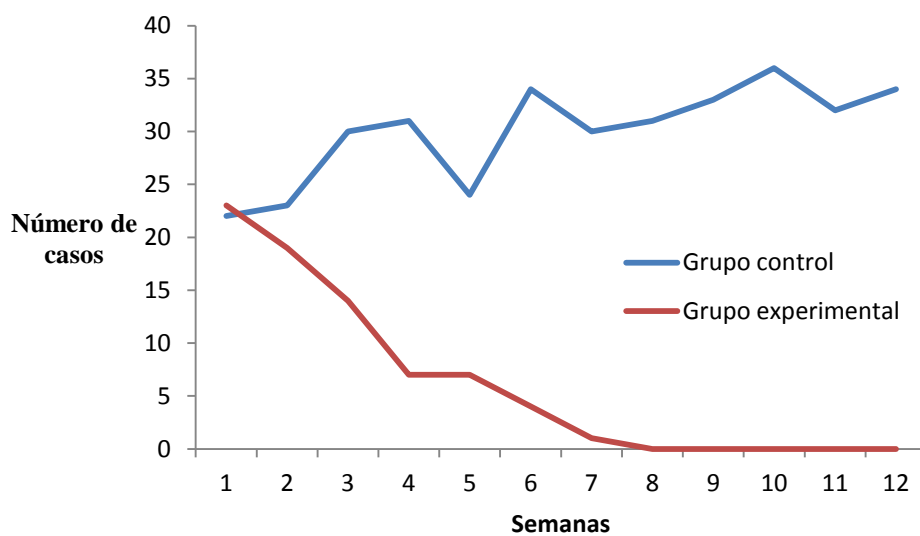


Figura 66. Evolución de los síntomas diarios.

En la tabla 67 y figura 68 se exponen los resultados de la toma de medicación a lo largo de las 12 semanas de intervención, se puede observar que el grupo experimental reduce significativamente la toma de medicación a lo largo de la intervención.

Tabla 67. Resultados de la toma de medicación.

	GC		GE	
	Sí	No	Sí	No
Semana 1	28	19	27	31
Semana 2	29	18	21	37
Semana 3	30	17	15	43
Semana 4	31	16	12	46
Semana 5	30	17	7	51
Semana 6	31	16	5	53
Semana 7	33	14	2	56
Semana 8	33	14	1	57
Semana 9	35	12	1	57
Semana 10	34	13	1	57
Semana 11	34	13	0	58
Semana 12	33	14	0	58
<i>p-valor</i>	NS		<0.001	

GC (grupo control). GE (grupo experimental). NS. No significativo.

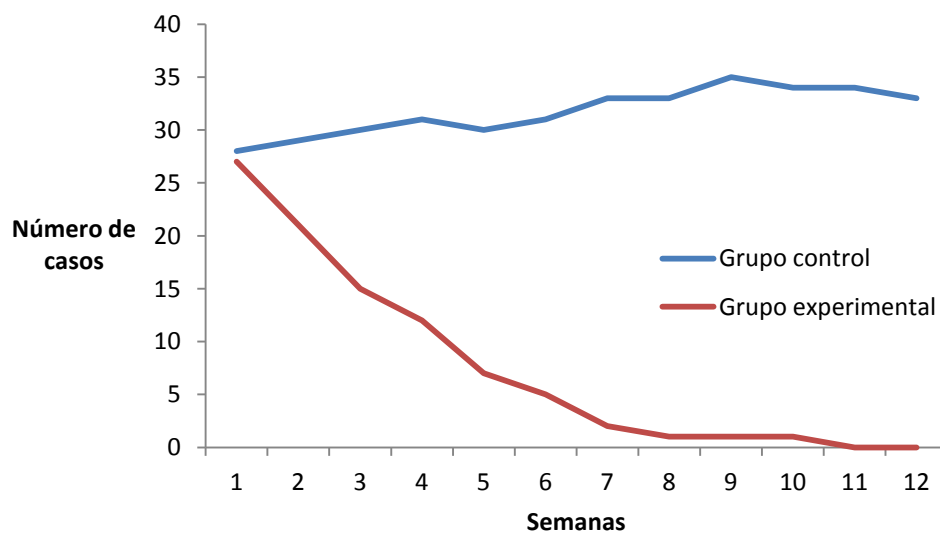
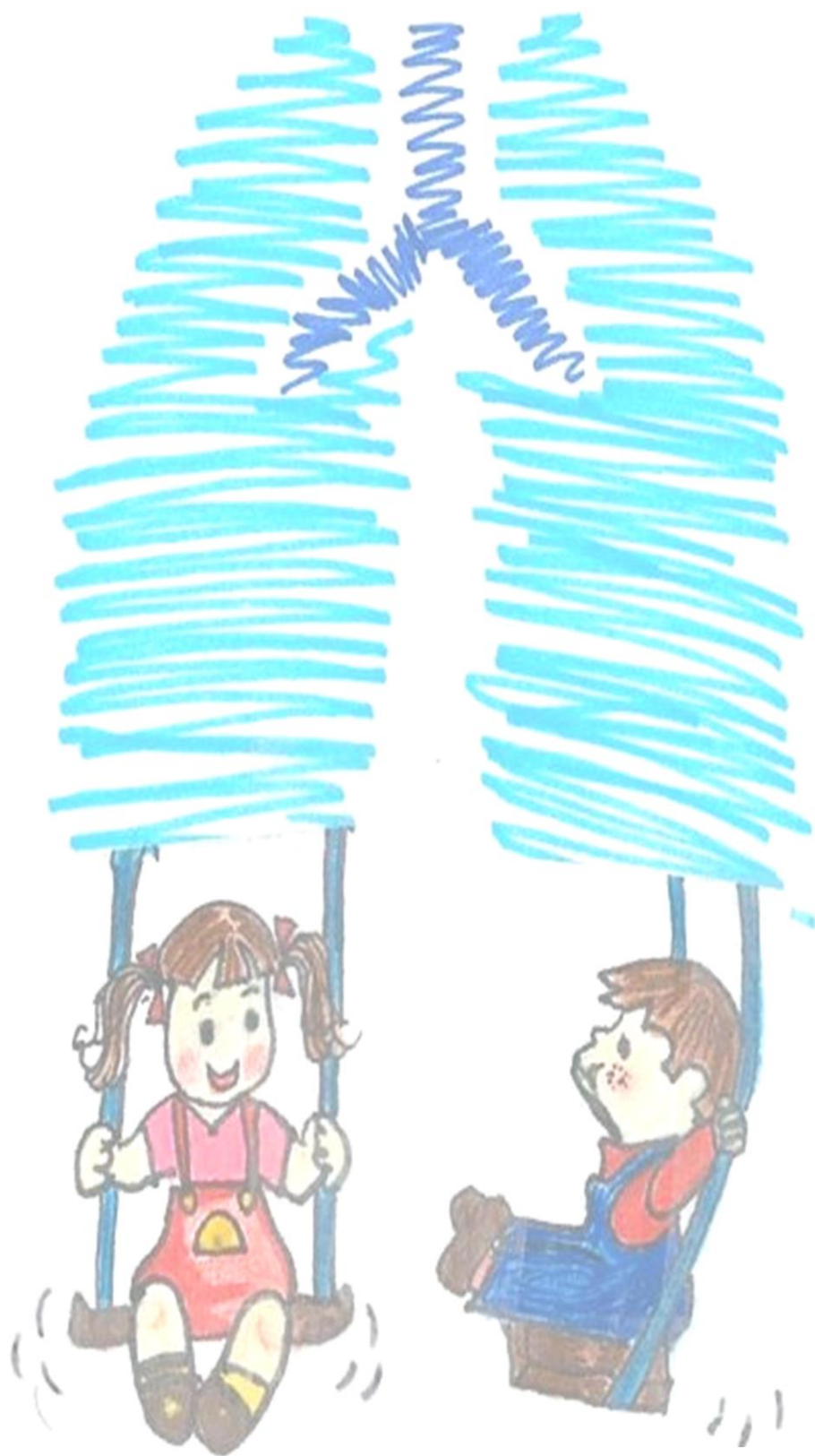


Figura 68. Evolución de la toma de medicación.



9. Discusión

9. Discusión

Estudio 1

El objetivo de este estudio fue analizar la capacidad física, funcional y el autoconcepto de escolares con asma después de un entrenamiento físico *indoor* fuera del agua de 12 semanas. El promedio de asistencia al programa de actividad física fue del 86,29%, lo cual señala un alto nivel de cumplimiento del programa.

Los hallazgos de este estudio indican que los niños asmáticos tuvieron una respuesta adecuada al ejercicio físico y que la capacidad de trabajo físico no se vio reducida, resultados en consonancia con otros estudios (Clark y Cochrane, 1988; Varray, Mercier, Terral y Préfaut, 1991). En este sentido, Varray et al., (1991) señalan que los asmáticos y las personas sanas responden de forma similar a la práctica de actividad física. Ambrosetti (2000) y Zhao y Lin (2000) indican igualmente que las personas que padecen asma pueden practicar ejercicio físico de manera similar a las sanas.

El índice de masa corporal se redujo significativamente aunque se encuentra en valores de obesidad según las referencias de prevalencia de obesidad en población infantil y juvenil española (estudio enKid, Serra et al., 2003) y según los percentiles 85 y 97 (Sobradillo et al., 2004). Los valores obtenidos en este estudio han sido superiores a los de De la Cruz y Pino (2010) y a los de Martínez y Redecillas (2011) en escolares del mismo entorno geográfico. Además, no ha existido mejora en la ratio abdomen/cadera, encontrándose valores muy superiores al estudio de Ardoy et al., (2011) y Moreno et al., (1998).

En el postest se hallaron mejoras significativas ($p < 0.05$) en todos los parámetros de la condición física, datos en consonancia con otros estudios (Counil et al., 2003; Farid et al., 2005 y Van Veldhoven et al., 2001). La resistencia aeróbica mejoró después de la intervención, de manera similar otras investigaciones (Ahmaidi, Varray, Savy-Pacaux y Préfaut, 1993, Basaran et al., 2006, Fanelli et al., 2007, Fernández, Roldán y Lopera, 2009, Ganesan, 2010, Ram, Robinson y Black, 2000 y Van Veldhoven et al., 2001). Se han hallado mejoras significativas ($p < 0.05$) de todos los parámetros cardiorrespiratorios: menor FC de reposo, menor FC máxima, mayor tasa de recuperación cardíaca y mayor VO_2 máximo en consonancia con otros estudios (Ahmaidi et al., 1993; Basaran et al., 2006; King, Noakes y Weinberg 1989; Ram et al.,

2000 y Van Veldhoven et al., 2001). En el estudio de Cochrane y Clark (1990) se hallaron puntuaciones menores en los parámetros de FC máxima, FC al minuto de recuperación y en la FC media después de la aplicación de un entrenamiento de ejercicios aeróbicos de tres sesiones semanales, durante 3 meses, en una población asmática de 16 a 40 años. Esta mejora en la capacidad cardiorrespiratoria implica una mejor adaptación al esfuerzo, circunstancia muy relevante en los enfermos asmáticos. En este sentido, Fanelli et al., (2007) obtuvieron una reducción de *AIE* en los niños sometidos a un programa de entrenamiento. Sin embargo, Thio et al., (1996) encontraron que la normalización de la salud cardiovascular en los niños asmáticos no se relacionaba con una menor prevalencia de *AIE*. Por otro lado, Ganesan (2010) encontró una asociación significativa entre la mejora aeróbica y un menor uso de esteroides inhalados y orales.

Igualmente la fuerza mejoró significativamente, especialmente en la prueba de dinamometría, en la que se obtuvieron valores superiores (22.91 ± 8.52) a las referencias normativas del estudio de Marrodán et al., (2009) en un grupo de niños de 6 a 18 años sanos, situándose los niños de este estudio en el percentil 90. Además, en la prueba de *sit ups* se produjo un incremento significativo ($p < 0.001$) en consonancia con el estudio de Ara, Moreno, Leiva, Gutin y Casajús (2007).

La prueba de *sit and reach test* experimentó una mejora significativa ($p < 0.001$), encontrándose valores igualmente muy superiores al estudio con escolares sanos de semejante edad de De la Cruz y Pino (2010) y Lavandera, Abadía y Azael (2006).

El número de periodos en la prueba de *Course Navette* tras la intervención fue de 7.56 ± 2.97 , valores superiores a los obtenidos en otros estudios con niños sanos (Arday et al., 2011; Cuenca et al., 2011 y Ortega et al., 2005), y semejantes a niños activos de similar edad del estudio de De la Cruz y Pino (2010).

En relación con la acelerometría, se ha incrementado el número de pasos realizados y en consecuencia el gasto energético, los niveles de intensidad de la actividad física y la reducción del tiempo sedentario.

Por último, se han encontrado mejoras significativas ($p < 0.05$) en todas las dimensiones del cuestionario CAF, en concreto, la mejora en el autoconcepto físico y en

el atractivo, concuerda con los resultados obtenidos en los estudios de Padilla, García y Suárez (2008), Rodríguez, Goñi y Ruiz (2006) y Soriano, Navas y Holgado (2011). En el estudio llevado a cabo por Esnaola, Goñi y Madariaga (2008) empleando el CAF en una muestra de 627 adolescentes sanos, las puntuaciones obtenidas fueron más bajas que las halladas en esta investigación. La mejora del autoconcepto físico con la práctica deportiva es un hecho comprobado en diversos estudios (Fernández, Contreras, García y González, 2010).

Los niños asmáticos han conseguido mejorar la condición física aeróbica a través de un programa de entrenamiento físico *indoor* fuera del agua supervisado y sin complicaciones clínicas. Algunos autores plantean que la limitada condición física de los pacientes asmáticos sólo es debida a estilos de vida sedentarios y a su inseguridad para realizar actividad física por miedo al AIE y no por alguna limitación en la capacidad cardiopulmonar (Ambrosetti, 2000; Zhao y Lin, 2000). En este sentido, el estudio llevado a cabo por Farid et al., (2005) mostró que el ejercicio aeróbico en pacientes asmáticos produce una mejoría de la función pulmonar, lo que puede indicar que el entrenamiento aeróbico podría formar parte del tratamiento y rehabilitación del niño asmático.

El programa de entrenamiento ha resultado eficaz debido a la frecuencia (4 sesiones semanales) y duración (60 minutos) de las sesiones. En este sentido, dos veces a la semana de entrenamiento físico podrían no ser tan eficientes como sesiones de ejercicio más frecuentes (Fanelli et al., 2007).

Estudio 2

El hallazgo más relevante de este estudio es que los niños asmáticos presentan en determinadas capacidades físicas (flexibilidad y capacidad aeróbica), mejores resultados que los niños sanos. La prevalencia de sobrepeso y obesidad es muy baja en los dos grupos y no se puede asociar el estado ponderal a la condición asma-sano.

En el IMC y el peso se han hallado diferencias significativas ($p < 0.001$) entre el grupo de sanos y grupo de asmáticos, siendo los valores de ambos parámetros superiores en los niños sanos. Los valores obtenidos se encuentran alejados de la obesidad y el

sobrepeso según las referencias de prevalencia de obesidad en población infantil y juvenil española (2-24 años) por grupos de edad y sexo según los percentiles 85 y 97 (Sobradillo et al., 2004). Los valores obtenidos son inferiores al estudio con escolares sanos de semejante edad de De la Cruz y Pino (2010) y a los de Martínez y Redecillas (2011) en escolares del mismo entorno geográfico. Por otro lado, no se han encontrado diferencias significativas en las medidas de los cuatro pliegues grasos entre ambos grupos y ambos resultados son inferiores a los obtenidos por Cuenca et al., (2011) y Mayorga et al., (2012). En relación con la masa grasa no se han obtenido diferencias significativas entre ambos grupos, encontrándose valores inferiores a niños sanos de semejante edad (Cuenca et al., 2011 y Mayorga et al., 2012). Se han obtenido diferencias significativas en la ratio abdomen/cadera, encontrándose valores superiores en los niños asmáticos que a su vez están por encima de los datos aportados en los estudios de Arday et al., (2011) y de Moreno et al., (1999), situándose los niños asmáticos en el percentil 95 del estudio de Moreno et al., (1999). En una reciente revisión, Noal, Menezes, Macedo y Dumith (2011) indican una asociación entre el estado nutricional en la infancia y la prevalencia de asma en la adolescencia, aunque la influencia del sexo no queda clara. Por tanto, podemos indicar que a diferencia de las afirmaciones de otros autores (Ginde, Santillan, Clark, y Camargo, 2010) según las cuales se produce una asociación significativa entre la obesidad y el asma, en este estudio no encontramos asociación entre el estado ponderal y la condición asmática-sana.

En la prueba de *6MWT*, se hallaron diferencias significativas entre grupos ($p < 0.001$), encontrándose mayor distancia recorrida en el grupo de niños asmáticos (712.46 ± 71.46) en relación al de sanos (579.92 ± 93.99) valores por encima en niños asmáticos y por debajo en sanos a las referencias normativas de la distancia recorrida en *6MWT* de Geiger et al., (2007). Los resultados obtenidos en niños asmáticos son superiores a los hallados por Basaran et al., (2006), Basso et al., (2010), Oksonkova et al., (2012) y Ricci et al. (2009). El RPE después de la prueba de *6MWT* muestra diferencias significativas ($p < 0.001$), siendo mayor en el grupo de asmáticos (5.22 ± 2.47) en relación con los sanos (2.99 ± 2.86), posiblemente estas diferencias sean debido al mayor rendimiento en esta prueba en el grupo de asmáticos.

La dinamometría manual arroja diferencias significativas entre grupos ($p < 0.001$), siendo mayor en el grupo de niños sanos (18.69 ± 5.22) en relación a los asmáticos (14.58 ± 4.46). Los resultados encontrados en niños asmáticos son ligeramente inferiores a las referencias normativas de Marrodán et al., (2009), situándose aproximadamente esta población de niños asmáticos en el Percentil 25 de las referencias anteriores. Por tanto, la fuerza de prensión manual podría ser una cualidad física afectada por el asma. En este sentido, el análisis de regresión logística binaria señala la dinamometría manual como un factor de protección contra el asma, presentándose como un elemento de predicción de la condición asmático-sano. Además, la dinamometría manual correlaciona de manera significativa con FEV_1 ($r = 0.426$, $p < 0.001$) y FV_6 ($r = 0.320$, $p < 0.001$).

En la prueba de *sit and reach* encontramos también diferencias significativas entre grupos ($p = 0.003$), el grupo de niños asmáticos ha obtenido mayor puntuación (1.08 ± 6.76) que el grupo de sanos (-2.24 ± 7.03). Estos resultados son similares en niños asmáticos a los obtenidos por De la Cruz (2010) en niños sanos de semejante edad de un entorno urbano.

Por otro lado, encontramos diferencias significativas en el FEV_1 ($p = 0.002$) y fracción FEV_1/FEV_6 ($p < 0.001$) entre grupos, obteniendo los niños sanos mejores valores que los asmáticos. Díaz, Busquets, García-Algara, Ramírez y Orozco (2010), sin embargo no encuentran diferencias significativas en la función pulmonar en niños de semejante edad, asmáticos y sanos

En relación con el autoconcepto físico, se han hallado diferencias significativas entre grupos ($p < 0.05$) en la dimensión de condición física y autoconcepto general, presentando el grupo de niños sanos mayor puntuación. Los resultados obtenidos en el autoconcepto físico en las investigaciones en niños y adolescentes sanos de Esnaola et al., (2009), Revuelta y Esnaola (2011) y Soriano, Navas y Holgado (2011) son menores que los hallados en el grupo de sanos y asmáticos de este estudio. Chiang, Huang y Fu (2006) no encuentran diferencias significativas en el autoconcepto físico de niños asmáticos y sanos de semejante edad a los de este estudio.

En relación con la actividad física diaria de los niños asmáticos, diversos estudios afirman que ésta es menor en relación con sus pares sanos (Cheng et al., 2010 y Manki, Watanabe, Takenaka, y Ohya, 2011), sobre todo en los que se refiere a actividades vigorosas (Chiang et al., 2006). En los resultados del *PAQ-C* no se ha hallado diferencias significativas entre grupo de sanos y grupo de asmáticos. Los resultados hallados son similares al estudio de Martínez Gómez et al., (2009) en adolescentes. Estos resultados sugieren que el asma controlada no es una condición que limite el nivel de actividad física diaria de los niños. El grado de satisfacción por la actividad realizada fue medido a través del cuestionario de disfrute de la actividad física (*PACES*) y en los resultados obtenidos no se han hallado diferencias significativas, aunque los resultados, cercanos a la significatividad estadística ($p=0.056$) revelan un mayor disfrute por la actividad física en niños sanos. El menor disfrute por la actividad física presentado en niños asmáticos podría ser debido a las limitaciones de su enfermedad (espirometría) y por el miedo al *AIE*. Aunque los niveles de actividad física son similares entre niños asmáticos y sanos y teniendo en cuenta que los niños asmáticos presentan en algunas capacidades físicas mejor competencia, resulta paradójico encontrar una reducción en la condición física percibida y autoconcepto general en el cuestionario CAF.

Estudio 3

El promedio de asistencia al programa de actividad física fue del 95.6%, lo cual indica un alto grado de implicación por parte de los niños asmáticos. Los hallazgos de este estudio indican que los niños asmáticos manifiestan una respuesta adecuada al ejercicio físico y que la capacidad de trabajo físico no se ve reducida por padecer asma, siendo capaces de normalizar su condición física con un programa de entrenamiento supervisado y sin complicaciones clínicas, no observándose *AIE* en las sesiones de entrenamiento. En este sentido, los niños asmáticos y los niños sanos responden de forma similar a la práctica de actividad física, de lo que se puede deducir que las personas que padecen asma pueden practicar ejercicio físico de manera similar a las sanas, tal y como confirman (Zhao y Lin, 2000). El ejercicio físico es por tanto un elemento esencial en la rehabilitación integral pulmonar de las personas asmáticas y en

la protección contra el asma (Akkary, 2006; Eijkemans, Mommers, Draaisma, Thijs y Prins, 2012).

A pesar de que la natación es el ejercicio más adecuado para los asmáticos, incluso hoy en día hay pocos estudios de seguimiento aleatorizados y controlados a medio o largo tiempo para comprobar los efectos de la natación en diversos grados de severidad del asma (Wicher et al. 2010). Además, también hay pocos estudios que hayan demostrado el efecto de un entrenamiento físico fuera del agua. En este sentido, este estudio demuestra la eficacia de un entrenamiento físico-deportivo de estas características fuera del agua, en la reducción del peso y masa grasa, mejora de la condición física, mejora de la calidad de vida, función pulmonar y control del asma de los niños asmáticos, evitando así los perjuicios de la acción del cloro de las piscinas en esta enfermedad en entrenamientos acuáticos. Los resultados obtenidos en las diferentes variables analizadas pueden estar relacionadas con una menor percepción del esfuerzo y una reducción de la disnea que permiten una mayor tolerancia al ejercicio físico. El programa de ejercicio físico-deportivo fue bien tolerado y es compatible con las recomendaciones para programas de entrenamiento en cuanto a la duración, frecuencia e intensidad de la sesión de entrenamiento *American Thoracic Society* (1999). En este sentido, el programa de entrenamiento ha resultado eficaz debido a la frecuencia (3 sesiones semanales) y duración (60 minutos) de las sesiones. Por tanto, practicar menos tres sesiones semanales podrían no ser tan eficientes como las sesiones de ejercicio más frecuentes (Fanelli et al., 2007).

Akkary, El-Ghazali y Younis (2006) obtienen igualmente una mejora de la función pulmonar, severidad de la enfermedad, condición física y calidad de vida, en escolares asmáticos tras 12 semanas (2 veces por semana) de entrenamiento interválico de resistencia en cicloergómetro.

El IMC se redujo en los alumnos asmáticos del grupo experimental una vez realizada la intervención encontrándose los niños en valores alejados de la obesidad y el sobrepeso según las referencias de prevalencia de obesidad en población infantil y juvenil española (2-24 años) por grupos de edad y sexo de los percentiles 85 y 97 (Sobradillo et al., 2004). Valores igualmente inferiores al estudio con escolares sanos de semejante edad de De la Cruz y Pino (2010) y a los de Martínez y Redecillas (2011) en

escolares del mismo entorno geográfico. Por otro lado, se encontraron diferencias significativas en las medidas de los cuatro pliegues grasos entre ambos grupos, señalándose una reducción en el grupo experimental, siendo los valores obtenidos inferiores a los del estudio en niños sanos por Cuenca (2011) en los pliegues tríceps y subescapular y en relación también con el pliegue tríceps del estudio de Mayorga (2012). En relación con la masa grasa igualmente se redujo de manera significativa en el grupo experimental, encontrándose valores inferiores a niños sanos de semejante edad (Cuenca et al., 2011 y Mayorga et al., 2012). Sin embargo, no ha existido mejora en la ratio abdomen/cadera, encontrándose valores muy superiores al estudio de Ardoy et al., (2011) y de Moreno et al., (1999), situándose los niños de ambos grupos en el percentil 95 del estudio de Moreno et al., (1999). En una reciente revisión, Noal, Menezes, Macedo y Dumith (2011) indican una asociación entre el estado nutricional en la infancia y la prevalencia de asma en la adolescencia. Por tanto, la obesidad puede agravar los síntomas del asma y ser causante de su pobre control; la disminución del peso mejora los síntomas y la función pulmonar y reduce el uso de medicamentos antiasmáticos. En este estudio, hemos hallado una asociación entre la mejora de la función pulmonar y la reducción de la masa grasa.

Después de la intervención, los niños del grupo experimental mejoraron de manera significativa en relación al grupo control todos los parámetros de condición física excepto en *CMJ* de saltos repetidos e índice de fatiga, resultados en consonancia con otros estudios (Counil et al., 2003; Sidiropoulou; Fotiadou, Tsimaras, Zakas and Angelopoulou, 2007 y Van Veldhoven et al., 2001). Algunos estudios han sugerido que la mejora capacidad física puede estar asociada con una reducción en uso de corticosteroides inhalados (Fanelli et al., 2007 y Neder 1999). A su vez, los síntomas y severidad del asma pueden ser controlados mediante la práctica de actividad física (Lang et al., 2004). En este sentido, en este estudio se ha reducido de manera significativa la toma de medicación en el grupo experimental, reduciéndose igualmente la presencia de síntomas nocturnos y diurnos. El ejercicio físico parece mejorar el estado cardiopulmonar de escolares asmáticos (Chandratilleke et al., 2012). El *6MWT* es una herramienta fiable y válida para evaluar la tolerancia al ejercicio funcional de los niños y la severidad de muchas enfermedades, siendo una herramienta validada para evaluar el control del asma (Lammers, Hislop, Flynn y Haworth 2008; Li Am et al.,

2007 y Yüksel et al., 2012). La resistencia aeróbica mejoró después de la intervención al igual que en otras investigaciones (Basaran et al., 2006, Fanelli et al., 2007, Fernández, Roldán y Lopera, 2009; Ganesan, 2010 y Van Veldhoven et al., 2001). Los resultados obtenidos en el postest en el grupo experimental tras el entrenamiento son superiores a los estudios de Basaran et al., (2006), Basso et al. (2010) y Geiger et al. (2007) y a las referencias normativas de los estudios de Lammers, Hislop, Flynn y Haworth (2008) y Li et al, (2007) El incremento de distancia recorrida en el *6MWT* del grupo experimental ($\Delta 176.49 \pm 96.92$ m) es superior a los valores del mayor efecto estimado de la rehabilitación respiratoria para individuos con EPOC del estudio de Lacasse et al., (1996), que lo estiman en 55.7 m., y a las referencias normativas de Geiger (2007). En este sentido, Farid et al., (2005) muestran que el ejercicio aeróbico en pacientes asmáticos produce una mejoría de la función pulmonar, lo que puede indicar que el entrenamiento aeróbico podría formar parte del tratamiento y rehabilitación del niño asmático. Esta mejora en la capacidad cardiorrespiratoria implica una mejor adaptación al esfuerzo, circunstancia muy relevante en los enfermos asmáticos, en este sentido, existe una reducción significativa de la FC media alcanzada en la prueba *6MWT* del postest en el grupo experimental con respecto al control. Estas adaptaciones cardiorrespiratorias al esfuerzo en cierta manera podrían explicar la inexistencia de *AIE*. En este estudio, a lo largo de la intervención, los niños del grupo experimental fueron reduciendo de manera significativa la percepción del esfuerzo durante las sesiones prácticas. En este sentido, Fanelli et al., (2007) señalan una reducción de los ataques de asma inducidos en los niños sometidos a un programa de entrenamiento. Sin embargo, Thio et al., (1996) encuentran que la normalización de la salud cardiovascular en los niños asmáticos no se relacionó con una menor prevalencia de *AIE*. Por otro lado, Ganesan (2010) ha encontrado una asociación significativa entre la mejora aeróbica y la reducción en el uso de esteroides inhalados y orales.

Igualmente la fuerza mejoró significativamente en el grupo experimental en relación con el control, especialmente relevante en la prueba de dinamometría manual. Los valores obtenidos tras la intervención en el grupo experimental son superiores a las referencias de los estudios con niños sanos de Cajasús (2012), De la Cruz y Pino (2010) y Mayorga et al., (2012). Según las referencias normativas de Marrodán et al., (2009) los niños asmáticos del grupo experimental se situarían tras la intervención en el

Perecentil 90. El grupo experimental obtiene mejoras del *CMJ* significativas en relación con el grupo control, los resultados obtenidos en el *CMJ* por el grupo experimental en el posttest son superiores a los obtenidos por niños sanos de similar edad del estudio de González et al., (2007) y León y González (2004) e incluso por encima del estudio sobre futbolistas de semejante edad de Huertas et al., (2004). El grupo experimental experimentó en relación con el control una mejora significativa ($p < 0.05$) en la prueba *sit and reach test*, encontrándose valores superiores al estudio de De la Cruz y Pino (2010).

Por otro lado, se produce una mejora significativa del FEV_1 del grupo experimental en relación con el control, dato muy similar al estudio de Wicher et al., (2010) tras un entrenamiento de natación de tres meses (24 sesiones) dos veces por semanas (60 minutos por sesión) y al de (Sidiropoulou, et al., 2007) tras un entrenamiento interválico de 8 semanas, tres veces por semana. Silva, Torres, Rahal, Terra y Vianna (2006) no encuentran mejoras en este parámetro y Yüksel et al., (2009) encuentran incrementos en el FEV_1 pero no de manera significativa, circunstancia que podría estar relacionada con la escasa duración y volumen del entrenamiento realizado, 4 meses (dos veces por semana) y 8 semanas (dos veces por semana) respectivamente. Sin embargo Farid et al., (2005) encuentran mejoras significativas en el FEV_1 tras ocho semanas de entrenamiento aeróbico. Los resultados obtenidos del FEV_1 en esta investigación son superiores a los hallados por Basso et al (2010), Li et al. (2007), Neder (1998) y Vandelhoven (2001). Los resultados del FEV_6 son superiores a los obtenidos por Li et al., (2007) y Vandelhoven et al., (2001) Los incrementos significativos en FEV_1 y FEV_6 en el grupo experimental con respecto al control, se podrían atribuir a un aumento de la resistencia de los músculos respiratorios (Akkary et al., 2006). Por último, el índice de disnea se redujo de manera significativa en el grupo experimental e incrementándose igualmente en el grupo control a lo largo de la intervención. Villarejo, Zamora y Guerrero (2011) también señalan reducciones en el índice de disnea de los pacientes tras un entrenamiento físico de 4 semanas. Igualmente Rubio, Jurado, Mayordomo y Muñoz (2006) muestran mejoras en la capacidad aeróbica y en el índice de disnea en pacientes con EPOC tras un entrenamiento físico domiciliario de 6 meses.

Los programas de entrenamiento aeróbico se asocian a una mejora de la calidad de vida de las personas asmáticas (Pacheco, Silva, Alexandrino y Torres, 2012), el tipo de

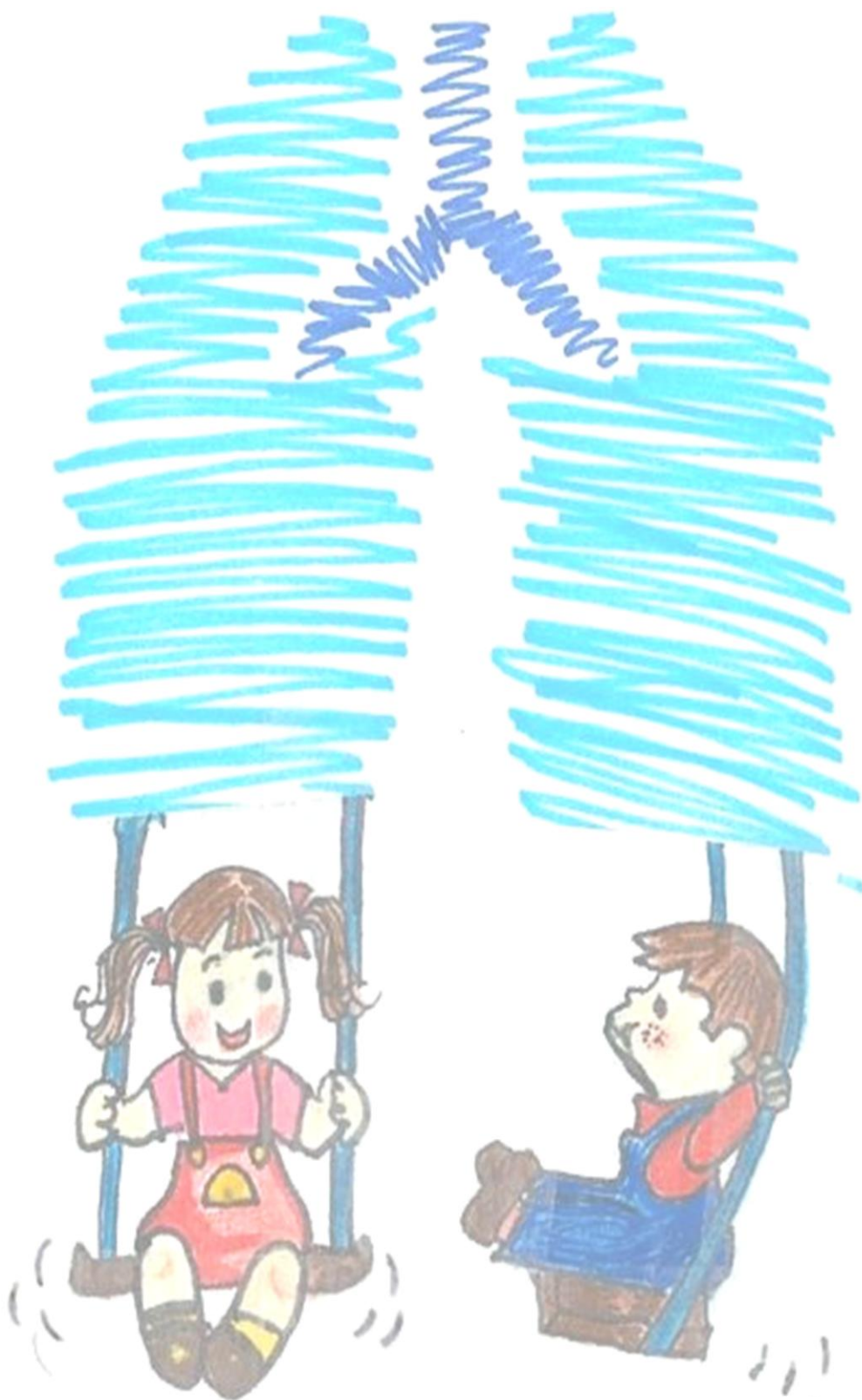
entrenamiento físico-deportivo *indoor* realizado en este estudio ha resultado beneficioso para la calidad de vida de los niños asmáticos, así los niños del grupo experimental incrementan significativamente con respecto al grupo control la calidad de vida de acuerdo con los valores alcanzados en las dimensiones, actividad, síntomas, emocional y escala total del *PAQLQ*, resultados en consonancia con Basarán et al., (2006), Fanelli et al., (2007) y Yüksel et al., (2009) y superiores al estudio de Velástegui et al., (2010). Esta mejora en la calidad de vida del niño asmático se correlaciona de manera significativa con la mejora de función pulmonar (FEV_1) y la condición física (dinamometría manual, CMJ y distancia recorrida en $6MWT$).

En relación con el autoconcepto físico, tras la intervención se encuentran diferencias significativas entre ambos grupos, obteniéndose mejoras significativas en todas las dimensiones del cuestionario CAF en el grupo experimental. Resultados semejantes a los encontrados en el estudio de Esnaola y Revuelta (2009) en adolescentes activos y similares a adolescentes deportistas del estudio de Goñi, Ruiz de Arzúa y Rodríguez (2004). Resultados igualmente superiores al estudio con niños sanos de Soriano et al., (2011) y Revuelta et al., (2011). Se destaca a su vez que el incremento de actividad física correlaciona de manera significativa ($p<0.01$) con el disfrute en ésta, a la vez, supone una correlación significativa ($p<0.01$) con todas las dimensiones del cuestionario CAF. El incremento en el *PACES* correlaciona significativamente ($p<0.01$) con la dimensión habilidad, autoconcepto físico, autoconcepto físico general y fuerza física ($p<0.05$).

En relación con la actividad física diaria de los niños asmáticos, diversos estudios afirman que ésta es menor en relación con sus pares sanos (Cheng et al., 2010 y Manki, Watanabe, Takenaka, y Ohya, 2011). Los resultados del *PAQ-C* señalan diferencias significativas entre grupo control y experimental al final de la intervención, obteniéndose un incremento de la actividad física del grupo experimental, con valores superiores al estudio de Martínez et al., (2009) en adolescentes.

El grado de satisfacción por la actividad realizada fue medido a través del cuestionario de disfrute de la actividad física (*PACES*) y se hallaron diferencias significativas entre ambos grupos, incrementándose el disfrute por la práctica físico-deportiva en el grupo experimental. Teniendo en cuenta que la *PACES* no sólo valora la

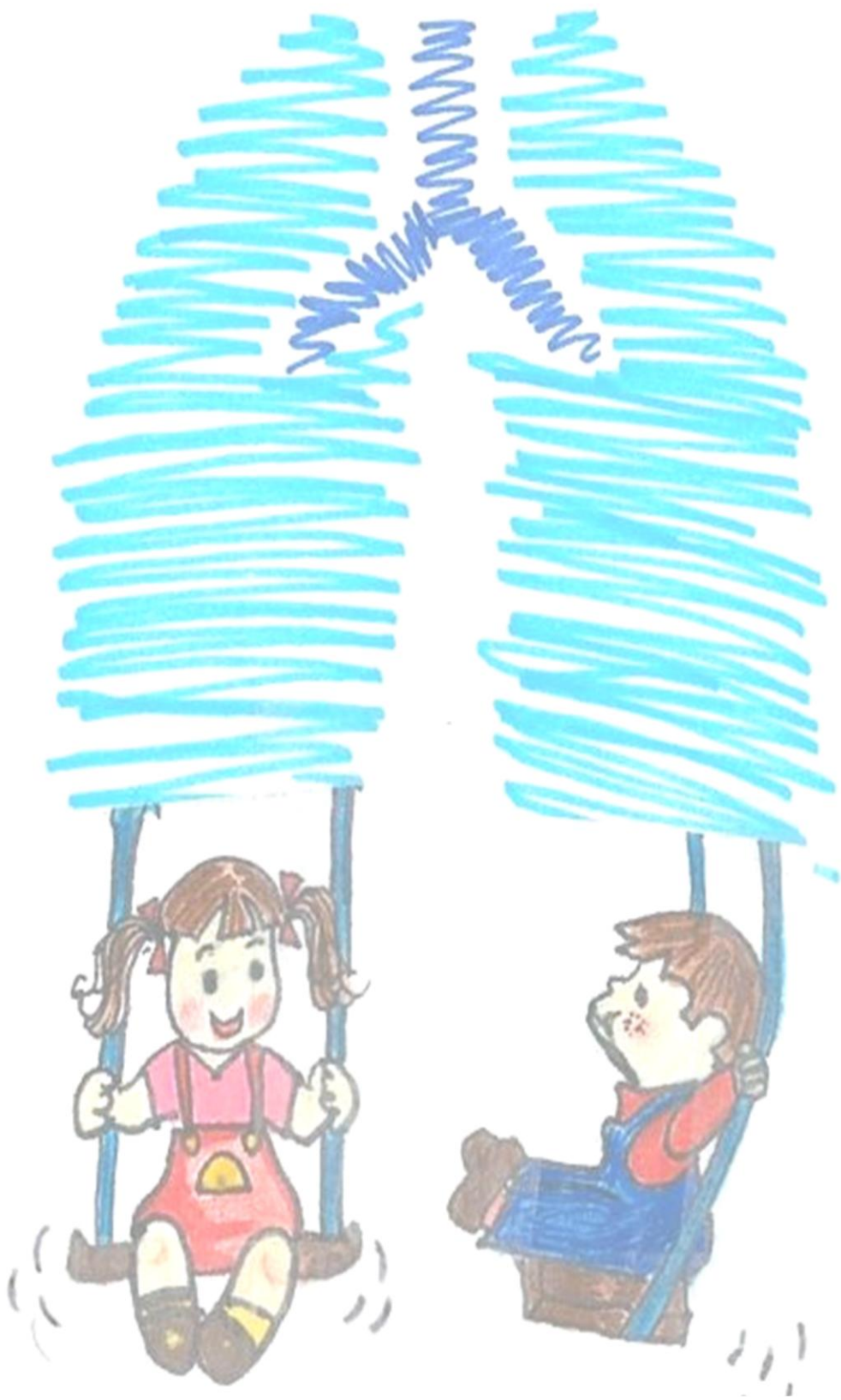
satisfacción por la actividad física o deportiva, sino que también es sensible al grado de disfrute de otras actividades lúdicas (Kendzierski y De Carlo, 1991), se puede argumentar que no sólo es una medida válida de la adherencia a programas de actividades, tanto físicas como recreativas o sociales, sino que también las actividades sociales son por sí mismas un factor de satisfacción y disfrute, que puede actuar como un elemento de integración social.



10. Limitaciones

10. Limitaciones

Una limitación de estos estudios en general, es que no se han mostrado diferencias entre sexos. Por otro lado, hubiese sido necesario realizar una prueba de bronco provocación para analizar de manera precisa la presencia de *AIE* en el estudio 3, tampoco se han controlado las condiciones ambientales ni los niveles de alérgenos ambientales en este estudio. Posiblemente la prueba de la *Course Navette* empleada en el estudio 1 hubiese aportado datos más interesantes y precisos en el estudio 3 en relación con la mejora cardiorrespiratoria, sin embargo, por cuestiones de seguridad se optó por el *6MWT*. Otras capacidades físicas como el equilibrio no han sido evaluadas.



11. Conclusiones

11. Conclusiones

Estudio 1

Un programa de entrenamiento físico deportivo *indoor* de 12 semanas de duración con 4 sesiones semanales de 60 minutos, provoca en niños asmáticos una mejora de la condición física y de los niveles de actividad física diaria. Los niños asmáticos tuvieron una respuesta adecuada al ejercicio físico y la capacidad de trabajo físico no se vio reducida. El índice de masa corporal se redujo significativamente aunque se encuentra en valores de obesidad según las referencias de prevalencia de obesidad en población infantil y juvenil española. Estas adaptaciones al entrenamiento físico-deportivo y la implicación en un mayor nivel de actividad física diaria pueden ser particularmente relevantes para los pacientes asmáticos. El autoconcepto físico de los niños mejoró tras la intervención. El programa de entrenamiento tuvo un buen acogimiento por parte de los alumnos y de los padres.

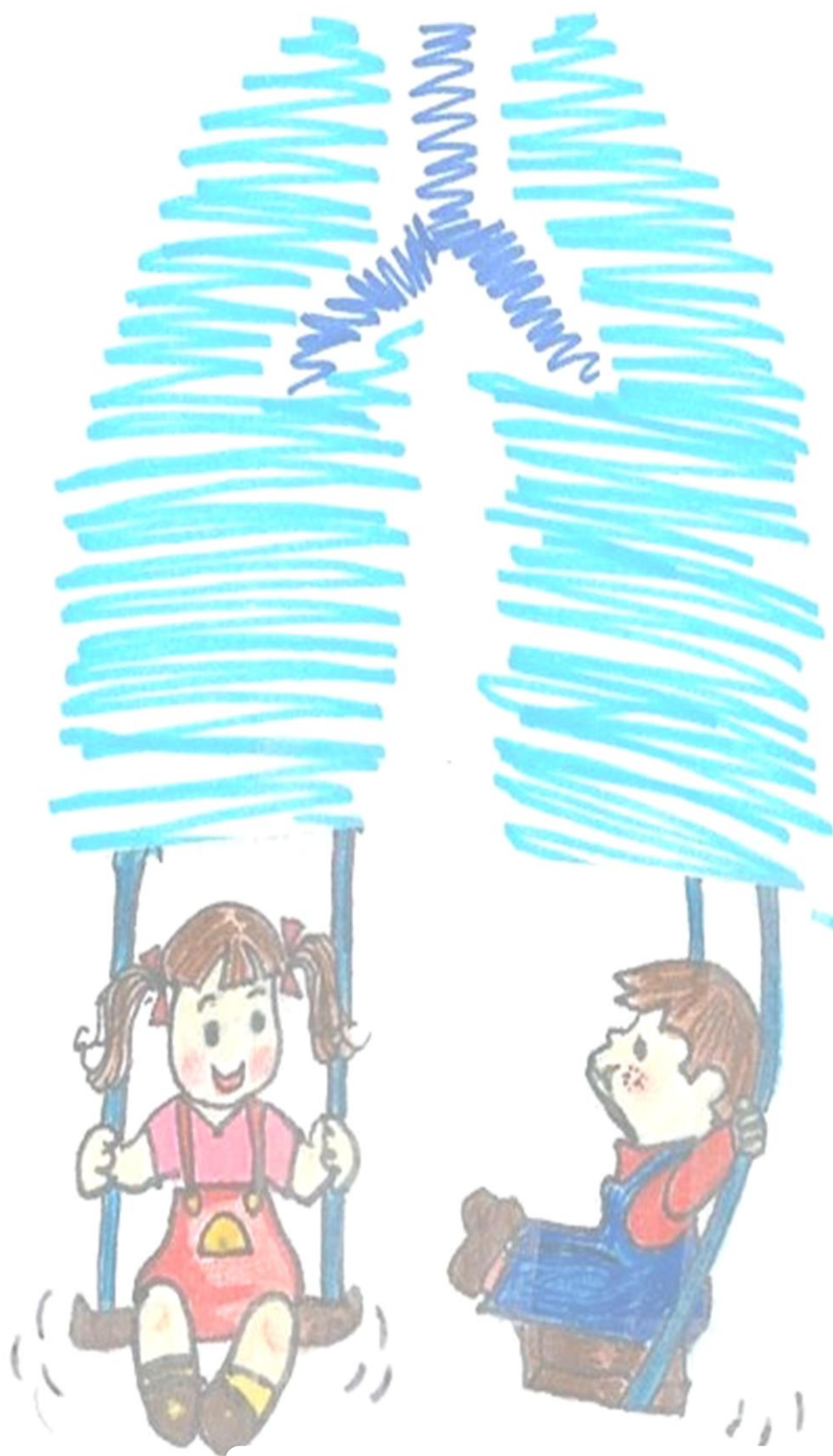
Estudio 2

Tanto en niños asmáticos como sanos, se han encontrado prevalencias muy bajas de obesidad y sobrepeso. No asociándose el estado ponderal a la condición asmática-sana. Los niños asmáticos y sanos presentan valores semejantes en porcentaje de grasa corporal, siendo el IMC superior en sanos. En relación con la condición física, los niños asmáticos presentan mejor rendimiento en flexibilidad y distancia recorrida en *6MWT*, sin embargo, obtienen peores resultados que sus pares sanos en dinamometría manual. Este parámetro es un factor de protección contra el asma y presenta capacidad predictiva de la condición asmático-sano. En relación con los parámetros espirométricos, el grupo de niños sanos muestra mejores valores del FEV_1 y fracción FEV_1/FV_6 . La dinamometría manual correlaciona de manera significativa con FEV_1 ($r=0.426$, $p<0.001$) y FEV_6 ($r=.320$, $p<0.001$). Se han obtenido diferencias cercanas a la significatividad estadística ($p=0.056$) en el *PACES*, así, los niños sanos obtuvieron mejores resultados que los niños asmáticos. En el CAF se encuentran diferencias significativas en la condición física ($p=0.021$) que es mayor en niños sanos, al igual que en el autoconcepto general ($p=0.003$). En el *PAQ-C* no se han hallado diferencias

significativas ($p \geq 0.05$) entre en grupo de asmáticos y el grupo de niños sanos. Todo ello nos puede indicar que los niños asmáticos disfrutaban en menor medida que sus pares sanos de la actividad física deportiva debido a las limitaciones de su enfermedad (espirometría) y miedo al AIE. Aunque los niveles de actividad física son similares entre niños asmáticos y sanos y teniendo en cuenta que los niños asmáticos presentan en algunas capacidades físicas mejor competencia, resulta paradójico encontrar una reducción en la condición física percibida y autoconcepto general.

Estudio 3

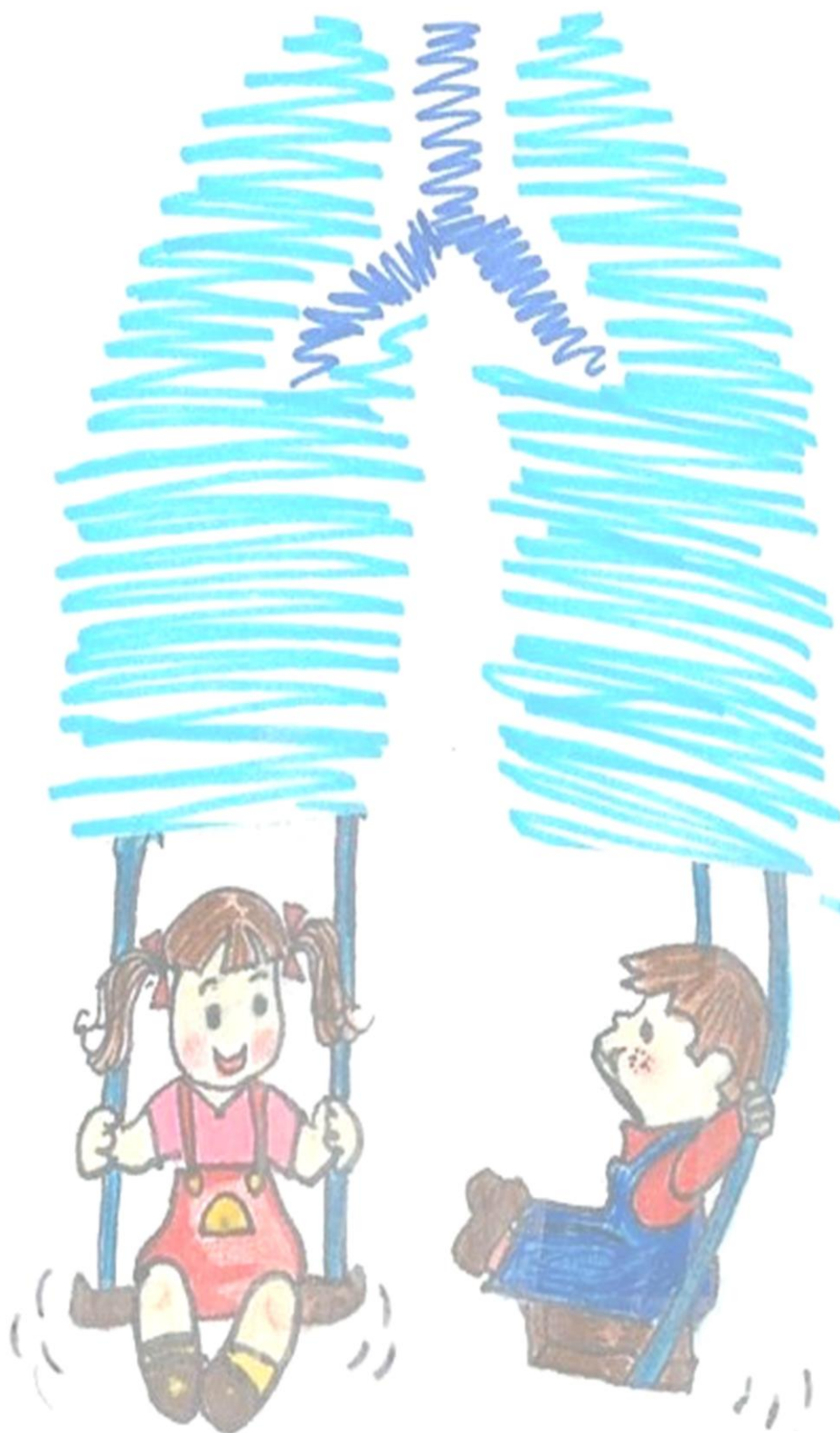
Un programa de actividad físico deportiva *indoor* de 12 semanas con tres sesiones semanales de 60 minutos produce una reducción significativa del IMC y del porcentaje de grasa en niños asmáticos. A su vez provoca una mejora significativa de la condición física de los niños asmáticos, con especial relevancia en la mejora de la capacidad aeróbica y con reducción del *RPE* en la prueba de esfuerzo. El *RPE* se ha reducido de manera significativa en las sucesivas sesiones del programa de actividad físico-deportiva lo que indica una adecuada adaptación al entrenamiento. Se produce igualmente una mejora significativa de la función pulmonar de niños asmáticos, la cual correlaciona de manera positiva con la mejora de la dinamometría manual, de la distancia recorrida en la prueba de *6MWT*, de la salud y calidad de vida percibida y de manera negativa con el porcentaje de grasa. La toma de medicación, los síntomas nocturnos y diarios así como el índice de disnea se redujo de manera significativa a lo largo de las semanas de intervención en el grupo experimental. Se encuentran mejoras significativas en salud y calidad de vida, autoconcepto físico, disfrute por la actividad física y niveles de actividad física diaria en niños asmáticos. No se ha producido ningún efecto indeseable en la aplicación del programa de actividad físico-deportiva, en este sentido, no se han producido AIE. El programa de actividad físico-deportiva tuvo un buen acogimiento por parte de los alumnos y de los padres.



12. Futuras líneas de investigación

12. Futuras líneas de investigación

Como futuras líneas de investigación se podría ampliar estos estudios a estudiantes de secundaria. Se debería realizar un retest para analizar los efectos del programa de actividad físico-deportiva una vez cesada la intervención y/o prolongar el estudio de intervención durante más tiempo. Se podría analizar el efecto de la edad en la adaptación del niño asmático al ejercicio físico y comparar niños de diferentes entornos (rurales, urbanos, de otras provincias). Por último, sería interesante también comparar en el mismo experimento dos tipos de intervenciones, en agua y en seco.



13. Bibliografía

13. Bibliografía

- Acosta, D., Aguirre, A. y Alonso, E. (2009). *Guías Alimentarias para la Población Española. Madrid*. SENC (Sociedad Española Nutrición Comunitaria). Recuperado el 24 de febrero de 2013, <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=ContentDisposition&blobheadervalue1=filename%3DGuia+sobrepeso+julio+09%5B1%5D.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1220629400411&ssbinary=true>
- ACSM. (2004). *Manual ACSM para la evaluación y prescripción del ejercicio*. Barcelona: Paidotribo.
- Ahmaidi, S.B., Varray, A.L., Savy-Pacaux, A.M. and Prefaut, C.G. (1993). Cardiorespiratory fitness evaluation by the shuttle test in asthmatic subjects during aerobic training. *Chest*, 103(4), 1135–1141.
- Akkary, I.M., El-Ghazali, M. and Younis, I. (2006). Study of the effect of 12-week rehabilitation program on exercise capacity and disease severity in asthmatic children. *Journal of the Medical Research Institute*, 27(1), 45-52.
- Álvarez, F.J., Barchilón, V., Casas, F., Entrenas, L., Fernández, J.S., García, G., González, A., Hidalgo, A., Ignacio, J.M., Jiménez, M., López-Campos, J.L., Lubián, M., Martín, J.J., Morán, A., Romero, P., Palacios, Pereira, A., Pérez, A.M., Quintano, J.A., Sánchez, I., Sojo, A., Solís, M., Soto, G. and Trillo, C. (2009). Documento de consenso sobre asma bronquial en Andalucía. *Revista Española de Patología Torácica*, 21(4), 201-235.
- Álvarez, M., Docando, N., Álvarez, A., Dotres, C., Baños, D. and Sardiñas, M.E. (2011). Comportamiento del asma bronquial en un área de salud del policlínico Cerro. *Revista Cubana de Medicina Integral*, 27(1), 50-62.
- Alvero, J.R. (2006). *Antropometría aplicada (I)*. Generalidades. CienciayDeporte.net. Recuperado el 22 de marzo de 2013, <http://www.cienciaydeporte.net/numeros-antteriores/no-3/47-articulos/51-articulo.html>

- Ambrosetti, M. (2000). Exercise training in asthma. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 40, 277-283.
- American, Asthma and Immunology. (2009). Asma y el ejercicio. Recuperado el 2 de febrero de 2013, <http://carefirst.staywellsolutionsonline.com/spanish/RelatedItems/85,P03137>
- American College of Sports Medicine (1999). *Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio*. Paidotribo. Barcelona.
- American Thoracic Society. (1987). Medical section of the American Lung Association. Standardization of spirometry. *American Review of Respiratory Disease*, 136, 1285-1298.
- Annett, R.D., Bender, B.G., Lapidus, J., DuHamel, T.R. and Lincoln, A. (2001). Predicting children's quality of life in an asthma clinical trial: What did children's reports tell us? *Journal of Pediatric*, 139(6), 854-861.
- Ara, I., Moreno, L.A., Leiva, M.T., Gutin, B. y Casajús, J.A. (2007). Adiposity, Physical Activity, and Physical Fitness among Children from Aragón, Spain. *North American Association for the Study of Obesity (NAASO)*, 15(8), 1918-1924.
- Ardoy, D., Fernández, J., Ruiz, J., Palma, C., España, V., Castillo, M. and Ortega, F. (2011). Mejorar la condición física en adolescentes a través de una intervención basada en la escuela: el estudio EDUFIT. *Revista Española de Cardiología*, 64(6), 484-491.
- Avallone, K. and McLeish, A. (2013). Asthma Aerobic Exercise: A review of the Empirical Literature. *Journal of Asthma*, 50(2), 109-116.
- Aznar, S., Merino, B., Castro, J.M. y Veiga, A. (2007). *Actividad física y salud. Guía para familias*. Madrid: Ministerio de sanidad y consumo.
- Badía, X., García-Hernández, G., Cobos, N., López, C., Nocea, G. y Roset, M. (2001). Validación de la versión española del Pediatric Quality of Life Questionnaire en la

- valoración de la calidad de vida del niño asmático. *Medical Clinical*, 116(15), 565-572.
- Balke, B. (1963). A simple field test for the assessment of physical fitness. *Reports Civil Aeromedical Research Institute*, 53, 1–8.
- Barbany, J.R., Bieniarz, I., Carranza, M. and Fuster, J. (1986). La condición física. Evolución de las tendencias. Recuperada el 27 de octubre de 2011. <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29009260/EF/confis.htm>
- Barnett, A.G., Williams, G.M., Schwartz, J., Neller, A.H., Best, T.L. and Petroeschevsky, A.L. (2005). Air pollution and child respiratory health: a case-crossover study in Australia and New Zealand. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 171(11), 1272-1278.
- Basaran, S., Guler, F., Ergen, N., Seydaoglu, G., Bingol, G. and Ufuk, D. (2006). Effects of physical exercise on quality of life, exercise capacity and pulmonary function in children with asthma. *Journal Rehabilitation Medical*, 38(2), 130-135.
- Basset, D., Wyatt, H., Thompson, H., Peters, J. and Hill, J. (2010). Pedometer-Measured Physical Activity and Health Behaviors in U.S. Adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(10), 1819-1825.
- Basso, R., Jamami, M., Pessoa, B., Labadessa, I., Regueiro, E. and Lorenzo, V. (2010). Assessment of exercise capacity among asthmatic and healthy adolescents. *Revista Brasileira Fisioterapia*, 14(3), 252–258.
- Beuther, D.A. and Sutherland, E.R. (2007). Overweight, obesity, and incident asthma: a meta-analysis of prospective epidemiologic studies. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medical*, 175(7), 661-666.
- Bingöl, G., Yilmaz, M., Sur, S., Ufuk, D., Sarpel, T. and Güneter, S. (2000). The effects of daily pulmonary rehabilitation program at home on childhood asthma. *Allergologia et Immunopathologia*, 28(1), 12-24.
- BOE. *Constitución española*. Recuperado el 5 de enero del 2013. <http://www.boe.es/legislacion/enlaces/constitucion.php>

- Borg, G.A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(5), 377–381.
- Borg, G.A. (1980). A category scale with ratio properties for intermodal and interindividual comparisons. *Proceedings of the 22nd International Congress of Psychology*. Leipzig: VEB Deutscher Verlag.
- Bosco, C. (1987). Mechanical delay and recoil of elastic energy in slow and types of human skeletal muscles. *Biomechanics*, 6, 979-984.
- Bosco, C., Luhtanen, P. and Komi, P.V. (1983) A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology*, 50, 273-282.
- Bosco, C. and Viitasalo, T. (1982). Potentiation of myoelectrical activity of human muscles in vertical jumps. *Electromyographic and Clinical Neurophysiology*. 22, 549-562.
- Boyd, A., Yang, C., Estell, K., Tuggle, C., Gerald, L., Dransfield, M., Bamman, M., Bonner, J., Prescott, T. and Schwiebert, L. (2012). Feasibility of exercising adults with asthma: a randomized pilot study. *Allergy, Asthma & Clinical Immunology*, 8(1), 13.
- Bueving, H.J., Bernsen, R.M., Jongste, J.C., Van Suijlekom-Smit, L.W., Rimmelzwaan, G.F. and Osterhaus, A.D. (2004). Influenza vaccination in children with asthma: randomized double-blind placebo-controlled trial. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medical*, 169(4), 488-493.
- Casajús, J. y Rodríguez, G. (2011). Ejercicio Físico y Salud en poblaciones especiales. *Colección ICD*, 58.
- Caro, J., Moneo, M., Cabañas, M., Garín, A., Oliván, M. y Cenarro, T. (2010). Valoración del estudio alérgico en niños con atopía. *Revista Pediátrica de Atención Primaria*, 12, 46.
- Carta de Ottawa Para la Promoción de la Salud. (1986). Traducción: Duncan, K. and Maceiras, L. (2001). *Salud Publica y Educación para la Salud*, 1(1), 19-22.

- Castro, J., Holberg, C., Morgan, W., Wright, A. and Martínez, F. (2001). Increased incidence of asthma-like symptoms in girls who become overweight or obese during the school years. *American Journal Respiratory and Critical Care Medicine*, 163(6), 1344-1349.
- Castro, J. (2007). Relationship between obesity and asthma. *Archivos de Bronconeumología*, 43(3), 171-175.
- Chandratilleke, M.G., Carson, K.V., Picot, J., Brinn, M.P., Esterman, A.J. and Smith, B.J. (2012). Physical training for asthma. *The Cochrane Library*, 16(5).
- Cheng, L.L., Tager, I.B., Peden, D.B., Christian, D.L., Ferrando, R.E. and Welch, B.S. (2004). Effect of ozone exposure on airway responses to inhaled allergen in asthmatic subjects. *Chest*, 125(6), 2328-2335.
- Cheng, B. L., Huang, Y., Shu, C., Lou, X. L., Fu, Z. and Zhao, J. (2010). A cross-sectional survey of participation of asthmatic children in physical activity. *World Journal of Pediatric*, 6(3), 238-243.
- Chiang, L.C., Huang, J.L. and Fu, L.S. (2006). Physical activity and physical self-concept: comparison between children with and without asthma. *Journal of Advanced Nursing*, 54(6), 653-662.
- Chillón, P., Tercedor, P., Delgado, M. y Carbonell, A. (2007). La escuela como espacio saludable. *Tándem*, 24, 37-48.
- Chinn, S. (2005). Concurrent trends in asthma and obesity. *Thorax*, 60(1), 3-4.
- Chueca, M., Azcona, C. y Oyarzábal, M. (2002). Obesidad infantil. Estudio de Navarra (PECNA). *Acta Pediátrica Española*, 25(1), 127-141.
- Clark, C.J. and Cochrane, L.M. (1988). Assessment of work performance in asthma for determination of cardiorespiratory fitness and training capacity. *Thorax*, 43(10), 745-749.
- Cochrane, L.M. and Clark, C.J. (1990). Benefits and problems of a physical training programme for asthmatic patients. *Thorax*, 45(5), 345-351.

- Cockerham, W.C. (2007). New directions in health lifestyle research. *International Journal of Public Health*, 52(6), 327-328.
- Cotter, A. and Ryan, C.A. (2009). The pool chlorine hypothesis and asthma among boys. *Irish Medical Journal*, 102(3), 79-82.
- Counil, F.P., Varray, A., Matecki, S., Beurey, A., Marchal, P., Voisin, M. and Préfaut, C. (2003). Training of aerobic and anaerobic fitness in children with asthma. *The Journal of Pediatrics*, 142(2), 179-184.
- Covar, R.A., Macomber, B.A. and Szeffler, S.J. (2005). Medications as asthma triggers. *Immunology and Allergy Clinical of North American*, 25(1), 169-190.
- Cuenca, M., Jiménez, D., España, V., Artero, E., Piñero, J., Ortega, F., Ruiz, J. y Castillo, M. (2011). Condición física relacionada con la salud y hábitos de alimentación en niños y adolescentes: propuesta de addendum al informe de salud escolar. *Revista de Investigación en Educación*, 9(2), 35-50.
- Custovic, A. and Wijk, R.G. (2005). The effectiveness of measures to change the indoor environment in the treatment of allergic rhinitis and asthma: ARIA update (in collaboration with GA 2 LEN). *Allergy*, 60(9), 1112-1115.
- Dahlgren, G. and Whitehead, M. (1991). *Policies and strategies to promote social equity in health*. Stockholm: Institute of Future Studies.
- Dales, R.E., Cakmak, S., Judek, S., Dann, T., Coates, F. and Brook, J.R. (2004). Influence of outdoor aeroallergens on hospitalization for asthma in Canada. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 113(2), 303-306.
- De la Cruz, E. y Pino, J. (2010). Análisis de la condición física en escolares extremeños asociada a las recomendaciones de práctica de actividad física vigentes en España. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 6(5), 45-49.
- Del Llano, J. (2006). *Los determinantes de la salud y los sistemas de información en España*. XVII Edición EVSP. Escola de Estiu de Salut Pública.
- Del Río, B., Berber, A. and Sienna, J.J. (2011). Relación de la obesidad con el asma y la función pulmonar. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 68(3), 171-183.

- Devís, J., Peiró, C., Pérez, V., Ballester, E., Devís, F.J., Gomar, M.J. and Sánchez, R. (2000). *Actividad Física, Deporte y Salud*. Barcelona: Inde.
- Díaz, J., Busquets, R.M., García-Algara, O., Ramírez, A. y Orozco, M. (2010). Cambios en la función muscular respiratoria y periférica en niños asmáticos: efectos de los corticoides inhalados. *Anales de pediatría*, 72(1), 42–48.
- Diccionario de la lengua Española. (2011). *Real Academia de la Lengua Española*. 22ª Edición.
- Dhabuwala, A., Cannan, R.J. and Stubbs, R.S. (2000). Improvement in co-morbidities following weight loss from gastric bypass surgery. *Obesity Surgery*, 10(5), 428-435.
- Drobnic, F. (1994). Asma y Actividad Física Deportiva. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 38, 100-103.
- Eijkemans, M., Mommers, M., Draaisma, J., Thijs, C. and Prins, M. (2012). Physical Activity and Asthma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*, 7(12), 1-11.
- Eurofit. (1993). *Eurofit Tests of Physical Fitness*. 2nd Edition. Strasbourg.
- Esnaola, I. y Revuelta, L. (2009). Relaciones entre la actividad física, autoconcepto físico, expectativas, valor percibido y dificultad percibida. *Acción psicológica*, 6(2), 31-43.
- Esnaola, I., Goñi, A. y Madariaga, J.M. (2008). El autoconcepto: perspectivas de investigación. *Revista de Psicodidáctica*, 13(1), 179-194.
- Fanelli, A., Cabral, A., Neder, J., Martins, M. and Carvalho, C. (2007). Exercise training on disease control and quality of life in asthmatic children. *Medicine & Science in sports & Exercise*, 39(9), 1474-1480.
- Farid, R., Jabbari, F., Ebrahimi, A., Baradaran, M., Khaledan, A., Talaei, M., Ghafari, J. and Ghasemi, R. (2005). Effect of Aerobic Exercise Training on Pulmonary Function and Tolerance of Activity in Asthmatic Patients. *Iranian Journal of Allergy, Asthma and Immunology*, 4(3), 133-138.
- Faulkner, J.A. (1968). *Physiology of swimming and diving*. Exercise Physiology. Academic Press.

- Fernández, J., Roldán, E. and Lopera, M. (2009). Effects of the physical training in a warm-water pool on the aerobic power of a group of asthmatic children. *International Journal of Sport Science*, 16(5), 90-105.
- Fernández, J.G., Contreras, O.R., García, L.M. and González, S. (2010). Physical Self-concept depending on the kind of physical activity practiced and motivation to it. *Revista latinoamericana de psicología*, 42(2), 251-263.
- Fitzpatrick, S., Joks, R. and Silverberg, J.I. (2012). Obesity is associated with increased asthma severity and exacerbations, and increased serum immunoglobulin E in inner-city adults. *Clinical & Experimental Allergy*, 42(5), 747-759.
- Flor, X. (2005). *Estudio de la patología asmática en el equipo de atención primaria chafarinas (1999-2003)*. Tesis doctoral.
- Flor, X., Mas, M., Llauger, M., Hernández, E., García, T., Nualart, M., Juvanteny, J., Naberan, K., Simonet, P. and Sanjuán, E. (2012). Asma Bronquial. *JANO*, 60(1376), 46-56.
- Ford, E.S. (2005). The epidemiology of obesity and asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 115(5), 897-909.
- Frith, P., Crockett, J., Marshall, D., Attewell, R., Ratnanesan, A. and Gavagna, T. (2011). Simplified COPD screening: validation of the PiKo-6 in primary care. *Primary Care Respiratory*, 20(2), 190-198.
- Fullana, A., Monpaler, P., Quiles, J. y Redondo, M. (2011). *Situación actual de la obesidad en la infancia y en la adolescencia y estrategias de prevención*. Valencia. 2005-2009. Consultada el 22 de febrero de 2013, http://www.sp.san.gva.es/DgspPortal/docs/Informe_Obesidad.pdf
- Ganesan, A. (2010). Effect of aerobic training on airflow obstruction, VO2 max, EIB in stable asthmatic children. *Health*, 2(5), 458-464.
- Gavidia, V. (2001). La transversalidad y la Escuela Promotora de Salud. *Revista Española de Salud Pública*, 75, 505-516.

- Geiger, R., Strasak, A., Treml, B., Gasser, K., Kleinsasser, A., Fischer, V., Geiger, H., Loeckinger, A. and Stein, J. (2007). Six-Minute Walk Test in Children and Adolescents. *Journal of Pediatric*, 150(4), 395-399.
- Gibson, P., Powell, H., Coughlan, J., Wilson, A.J., Abramson, M. and Haywood, P. (2003). Selfmanagement education and regular practitioner review for adults with asthma. *Cochrane Database Systematic Review*, 1.
- GINA Global Initiative for Asthma (2005). Global strategy for asthma management and prevention: NHLBI/NIH workshop report. *Annals of Thoracic Medicine*, 55(4), 395-402.
- GINA Global Initiative for Asthma. (2006). *Estrategia global para el manejo y la prevención del asma*. Consultada el 15 de enero de 2013, <http://www.ginasthma.org/>
- Ginde, A.A., Santillan, A.A., Clark, S. and Camargo, C.A. (2010). Body mass index and acute asthma severity among children presenting to the emergency department. *Pediatric Allergy and Immunology*, 21(3), 480–488.
- Global Initiative for Asthma (GINA). (2005). Global strategy for asthma management and prevention: NHLBI/NIH workshop report. *Annals of Thoracic Medicine*, 55(4), 395-402.
- Goldberg, M.S., Burnett, R.T., Yale, J.F., Valois, M.F. and Brook, J.R. (2006). Associations between ambient air pollution and daily mortality among persons with diabetes and cardiovascular disease. *Environmental Research*, 100(2), 255-267.
- Goñi, A., Azúa, S. y Liberal, I. (2004). Propiedades psicométricas de un nuevo cuestionario para la medida del autoconcepto físico. *Revista de Psicología del Deporte*, 13(2), 195–213.
- Goñi, A., Ruiz de Azúa, S. y Rodríguez, A. (2004). Deporte y autoconcepto físico en la preadolescencia. *Apunts Educación Física y Deportes*, 77, 18-24.
- González, J.L., Díaz, N., García, L., Mora, J., Castro, J. y Facio, M. (2007). La capacidad de salto e índice de elasticidad en Educación Primaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 7(28), 359-373.

- Grupo Español Estudio Europeo de Asma. (1996). *Medicina Clínica*, 106, 761-767.
- GEMA. (2009). *Guía española para el Manejo del Asma*. Recuperado el 22 de febrero de 2013,
<http://www.gemasma.com/images/stories/GEMASMA/Documentos/GEMA%202009/files/gema%202009%20ok.pdf>
- Guía de Promoción de la Salud. (2010). *Instituto Madrileño de la Salud. Área 1 Atención Primaria*. Recuperado el 15 de enero de 2013,
<http://egavilan.files.wordpress.com/2010/05/guia-de-promocion-de-salud.pdf>
- Hallstrand, T., Bates, P. y Schoene, R. (2000). Aerobic Conditioning in Mild Asthma Decreases the Hyperpnea of Exercise and Improves Exercise and Ventilatory Capacity. *Chest*, 118(5), 1460-1469.
- Holman, W.J. (1966). *Committee on research into chronic bronchitis: instruction for use on the questionnaire on respiratory symptoms*. Medical Research Council.
- Huertas, F., Pablos, A., Pérez, P., Benavent, J., Pablos, C. and Ferri, T. (2004). Evaluación cineantropométrica y condicional en la enseñanza entrenamiento del futbolista en diferentes categorías de edad. *European Journal of Human Movement*, 15, 177-181.
- Illi, S., Von Mutius, E., Lau, S., Nickel, R., Nigaemann, B. and Sommerfeld, C. (2001). The pattern of atopic sensitization is associated with the development of asthma in childhood. *Journal of Allergy Clinical Immunology*, 108(5), 709-714.
- Jardim, J.R., Mayer, A.F. and Camelier, A. (2002). Músculos respiratorios y rehabilitación pulmonar en asmáticos. *Archivos de Bronconeumología*, 38(4), 181-188.
- Johnson, P.K. (1974). La evaluación del rendimiento físico en los programas de Educación Física. *Buenos Aires: Stadium*.
- Juniper, E.F., Guyatt, G.H., Ferrie, P.J. and Griffith, L.E. (1993). Measuring quality of life in asthma. *American Review of Respiratory Disease*, 147, 832-838.
- Juniper, E., Guyatt, G., Feeny, D., Ferrie, P., Griffith, L. and Townsend, M. (1996). Measuring quality of life in the parents of children with asthma. *Quality of Life Research*, 5, 27-34.

- Kelder, S.H., Perry, C.L., Klepp, K.I. and Lytke, L.L. (1994). Longitudinal tracking of adolescent smoking, physical activity, and food choice behaviors. *American Journal of Public Health*, 84(7), 1121-1126.
- Kendzierski, D. and De Carlo, K.J. (1991). Physical Activity Enjoyment Scale: two validation studies. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 13(1), 50-64.
- King, M.J., Noakes, T.D. and Weinberg, E.G. (1989). Physiological effects of a physical training program in children with Exercise-Induced Asthma. *Pediatric Exercise Science*, 1(2), 137-144.
- Kowalski, K.C., Crocker, P.R.E. and Kowalski, N. (1997). Convergent validity of the physical activity questionnaire for adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 9, 342–352.
- Lacasse, Y., Wong, E., Guyatt, G.H., King, D., Cook, D.J. and Goldstein, R.S. (1996). Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet*, 348(9035), 1115-1119.
- Lacour, M. (2011). *Enfermedades alérgicas, deporte y ejercicio físico*. Recuperado el 10 de marzo de 2013, http://drlacour.blogspot.com.es/2011_08_01_archive.html.
- Lalonde, M. (1974). *A new perspective of the health of Canadians*. Minister of National Health and Welfare.
- Lammers, A.E., Hislop, A.A., Flynn, Y. and Haworth, S.G. (2008). The 6-minute walk test: normal values for children of 4-11 years of age. *Archives of Disease in Childhood*, 93(6), 464–468.
- Lang, D.M., Butz, A.M., Duggan, A.K. and Serwint, J.R. (2004). Physical activity in urban school-aged children with asthma. *Chest*, 113(4), 341-346.
- Latorre, P. A. y Herrador, J. A. (2003). *Prescripción del ejercicio físico para la salud en la edad escolar*. Paidotribo.
- Latorre, P.A. (2008). Actividad física y salud en educación primaria. En: Zagalaz, M.L., Cachón, J. y Lara, A.J. *La educación física en primaria a partir de la LOE* (153-184) Torredonjimeno: Logos.

- Lavandera, A., Abadía, O. y Azael, J.A. (2006). Influencia de un trabajo de flexibilidad en las clases de educación física en primaria. Recuperado el 11 de noviembre del 2012 de [http://www.efeportes.com/Revista digital](http://www.efeportes.com/Revista%20digital).
- Léger, L.A., Mercier, D., Gadoury, C. y Lambert, J. (1988). The multistage 20 meter shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Science*, 6(2), 93-101.
- León, J.A. and González, J.J. (2004). Análisis del salto vertical y potencia aeróbica en niños y niñas de 8 a 18 años. *Revista de rendimiento deportivo*, 18(3), 31-36.
- Li, AM., Yin, J., Yu, C., Tsang, T., So, H. and Wong, E. (2007). The six minute walk test in healthy children: reliability and validity. *European Respiratory Journal*, 25(6), 1057-1060.
- Lochte, L. (2012). Predicted Aerobic Capacity of Asthmatic Children: A Research Study from Clinical Origin. *Pulmonary Medicine*.
- López, F. (2010). *Prevalencia y Factores Predictivos de Asma Inducido por Ejercicio en Jóvenes de 13 - 14 años*. Facultad de Medicina. Universidad de Castilla La Mancha.
- López, J.M. (2004). Los Contenidos de la Educación Física en la Educación Primaria. *Granada: Grupo Editorial Universitario*.
- López, J.L., Cayuela, A., Rodríguez, S. and Vigil, E. (2008). Temporal trends in asthma mortality over 30 years. *Journal of Asthma*, 45(7), 611-614.
- López, M.P. (2012). *Alimentación - estado nutricional en niños pre-escolares en sector Papahurco, Cantón Salcedo, período Marzo-Julio 2012*. Tesis Doctoral. Universidad Regional Autónoma de Los Andes.
- Lucas, S. and Platts-Mills, T. (2005). Physical Activity and Exercise in Asthma: Relevance to Etiology and Treatment. *Journal Allergy Clinical Immunology*, 115(5), 928-934.
- Macek, M. (1985). Indications and contraindications for sports in children and adolescents. *International Council of Sports Science and Physical Education review*, 8, 47-54.
- Mahler, D.A. (1993). Exercise-induced Asthma. *Medicine, Science in Sports Exercise*, 25(5), 554-561.

- Maldonado, J.A., Pereira, A., Quintano, J.A., Ignacio, J.M. and Entrenas, L.M., Arnedillo, A. y Rodríguez, J.A. (2008). Situación actual en el manejo del asma en Andalucía y Extremadura. Posibles líneas de mejora. *Suplemento Neumosur*, 5-24.
- Mancuso, C., Choi, T., Westermann, H., Wenderoth, S., Wells, M. and Charlson, M. (2013). Improvement in Asthma Quality of Life in Patients Enrolled in a Prospective Study to Increase Lifestyle Physical Activity. *Journal of Asthma*, 50(1), 103-107.
- Manki, S., Watanabe, H., Tabenaka, K. and Ohya, Y. (2011). Physical activity in asthmatic children: use of an accelerometer. *Arerugi*, 60(2), 199-206.
- Marrodán, M., Romero, J., Moreno, S., Mesa, M., Cabañas, M., Pacheco, J. and González, M. (2009). Dinamometría en niños y jóvenes de entre 6 y 18 años: valores de referencia, asociación con tamaño y composición corporal. *Anales de Pediatría*, 70(4), 340-348.
- Martínez Gómez, D., Martínez de Haro, V., Pozo, T., Welk, G., Villagra, A., Calle, M., Marcos, A. y Veiga, O. (2009). Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Revista Española de Salud Pública*, 83(3), 427-439.
- Martínez, E. y Redecillas, M. (2011). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares de la provincia de Jaén. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11(43), 472-490.
- Martín, P. y Galindo, M. (2008). Ejercicio Físico y Asma. *YOU*.
- Masoli, M., Fabian, D. and Holt, S. (2004). The global burden of asthma: executive summary of the GINA Dissemination Committee report. *Allergy*, 59(5), 469-478.
- Mayorga, D., Brenes, A., Rodríguez, M. and Merino, R. (2012). Association of BMI and physical fitness level among elementary school students. *Journal of Sport and Health Research*, 4(3), 299-310.
- Mendoza, R. y López, P. (1993). Escuelas generadoras de salud. *Cuadernos de pedagogía*, 214, 8-12.
- Mendoza, R., Sagrera, M.R. y Batista, J.M. (1994). *Conductas de los escolares españoles relacionadas con la salud*. CSIC. Madrid.

- Mink, B. (1991). Problemas pulmonares y preinscripción de ejercicio. *Clínicas de Medicina Deportiva*, 1, 115–126.
- Moalla, W., Gauthier, R., Maingourd, Y. and Ahmaidi, S. (2005). Six Minute Walking Test to Assess Exercise Tolerance and Cardiorespiratory Responses during Training Program in Children with Congenital Heart Disease. *Sports Medicine*, 26(9), 756–762.
- Molina, M. y Ballester, E. (2010). Tratamiento del asma desde el área de Educación física. *EFDeportes.com, Revista digital*, 15, 151.
- Molt, R., Dishman, R., Saunders, R., Dowda, M., Felton, G. y Pate, R. (2001). Midiendo el disfrute de la actividad física en las chicas adolescentes. *American Journal of Preventive Medicine*, 21, 110–117.
- Moreira, A., Delgado, L., Haahtela, T., Fonseca, J., Moreira, P., Lopes, C., Mota, J., Santos, P., Ryttila, P. and Castel-Branco, M. (2008). Physical training does not increase allergic inflammation in asthmatic children. *European Respiratory Journal*, 32(8), 1570–1575.
- Moreno, L.A., Fleta, J., Mur, L., Feja, C., Rodríguez, C. y Sarría, C. (1998). Distribución de la grasa en niños y adolescentes de ambos sexos. *Anales Española de Pediatría*, 49(2), 135-139.
- Moreno, L.A., Fleta, J., Rodríguez G., Sarría, A. y Bueno, M. (1999). Masa grasa corporal en niños y adolescentes de sexo masculino. *Anales Españoles de Pediatría*, 51(6), 629-632.
- Moreno, J., González, D., Martínez, C., Alonso, N. y López, M. (2008). Psychometric properties of the Physical Activity Enjoyment Scale (PACES) in the Spanish context. *Estudios de Psicología*, 29(2), 173–180.
- Morgan, W.J., Crain, E.F., Gruchalla, R.S., O'Connor, G.T., Kattan, M. and Evans, R. (2004). Results of a home-based environmental intervention among urban children with asthma. *The New England Journal of Medicine*, 351(11), 1068-1080.
- Muntó, F., Aguar, M.C., Blanes, N., García, M. y Jorro, A. (2003). *Asma Bronquial*. Guía de Actuación Clínica en A.P.

- National Heart, Lung and Blood Institute, NIH. (1997). Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma. *National Institutes of Health*, 4051–4097.
- Naberan, K. (2001). Manejo del asma en atención primaria. *Cuadernos de evaluación en inflamación bronquial*. Badalona: Ediciones Médicas, 1-10.
- Neder, J.A., Nery, L.E., Silva, A.C., Cabral, A. and Fernandes, A. (1999). Short term effects of aerobic training in the clinical management of moderate to severe asthma in children. *Thorax*, 54(3), 202-206.
- Negrín, J.A. (2004). Asma Bronquial. *Editorial Ciencias Médicas*, 1, 1-16.
- Nickmilder, M. and Bernard, A. (2006). Ecological association between childhood asthma and availability of indoor chlorinated swimming pools in Europe. *Occupational and Environmental Medicine*, 64(1), 37-46.
- Noal, R.B., Menezes, A.M.B., Macedo, S.E.C. and Dumith, S.C. (2011). Childhood body mass index and risk of asthma in adolescence: a systematic review. *Obesity Reviews*, 12(2), 93–104.
- OMS. (1986). *Participación de la OMS en la Convención de Viena de 1986 sobre el derecho de los tratados entre Estados y organizaciones internacionales o entre organizaciones internacionales*. Recuperado el 10 de marzo de 2013, http://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/EB105/se30.pdf
- OMS. (2010). *Estadísticas Sanitarias Mundiales*. Recuperado el 14 de marzo de 2013, http://www.who.int/whosis/whostat/ES_WHS10_Full.pdf
- OMS. (2013). *Salud mental: un estado de bienestar*. Recuperado el 10 de enero del 2013, http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/es/
- Orozco, J. (2006). Evaluación de la aplicación de políticas públicas de salud en la ciudad de Cartagena. *Edumet.net*.
- Ortega, F., Ruiz, J., Castillo, M.J., Moreno, L.A., González, M. y Wämberg, J. (2005). Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles, importancia para la salud

- cardiovascular futura (Estudio Avena). *Revista Española de Cardiología*, 58(8), 898-909.
- Ovšonková, A., Plavnická, I. and Jeseňák, M. (2012). The quality of life of parents and children with asthma bronchial. *Ošetrovatelství a porodní asistence*, 3(3), 424-432.
- Pacheco, D.R., Silva, M.J., Alexandrino, A. M. and Torres, R.M. (2012). Exercise-related quality of life in subjects with asthma, a systematic review. *Journal of Asthma*, 49(5), 487-495.
- Padilla, M.T., García, S. y Suárez, M. (2008). Gender differences in students general and academic self-concept at the end of compulsory education. *Revista de Educación*, 352, 495-515.
- Pedraza, J., Castaño, S. and Ruiz, J.P. (2004). Asma y Deporte. *Precop*, 10(2), 36-48.
- Partridge, M.R. and Hill, S.R. (2000). Enhancing care for people with asthma: the role of communication, education, training and self-management. (1998). World Asthma Meeting Education and Delivery of Care Working Group. *European Respiratory Journal*, 16(2), 333–348.
- Paul, T., Pianosi, M.D. y Heather, S.D. (2004). Determinants of physical fitness in children with asthma. *Pediatrics*, 113(3), 225-229.
- Pérez, A. (2003). *Condición física saludable. Experiencia en la población adulta laboral activa en la ciudad de Cienfuegos (Cuba)*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- Pérez, I. y Delgado, M. (2007). Mejora de los conocimientos, procedimientos y actitudes del alumnado de secundaria tras un programa de intervención en educación física para la salud. Motricidad. *European Journal of Human Movement*, 18, 61–77.
- OptumHealt. (2013). *Cuide su cuerpo*. Recuperado el 10 de marzo de 2013, <https://www.optumhealthnewmexico.com/consumer/es/saludFisica.jsp>
- Quinto, K.B., Zuraw, B.L., Poon, K.Y., Chen, W., Schatz, M. and Christiansen, S.C. (2011). The association of obesity and asthma severity and control in children. *Journal of Allergy Clinical Immunology*, 128(5), 964-969.

- Ram, F., Robinson, R. and Black, P. (2000). Effects of physical training in asthma: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 34(3), 162-167.
- Ram, F., Robinson, R., Black, P. and Picot, J. (2005). Physical training for asthma. *Cochrane Database Systematic Review*, 19(4).
- Revuelta, L. y Esnaola, I. (2011). Clima familiar deportivo y autoconcepto físico en la adolescencia. *European Journal of Education and Psychology*, 4(1), 19- 31.
- Ricci, G., Dondi, A., Baldi, E., Bendandi, B., Giannetti, A. and Masi, M. (2009). Use of the Italian version of the Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire in the daily practice: results of a prospective study. *BCM Pediatrics*, 9(30).
- Roberts, G., Patel, N., Levi-Schaffer, F., Habibi, P. and Lack, G. (2003). Food allergy as a risk factor for life-threatening asthma in childhood: a case-controlled study. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 112(1), 168-174.
- Rodrigo, M., Máiquez, M., García, M., Mendoza, R., Rubio, R., Martínez, A. y Martín, J.C. (2004). Relaciones padres-hijos y estilos de vida en la adolescencia. *Psicothema*, 16(2), 203-210.
- Rodríguez, G., Cordente, C.A., Mayorga, J.I., Garrido, M., Macías, R., Lucía, A. y Ruiz, J.R. (2011). Influencia de determinantes socio-demográficos en la adherencia a las recomendaciones de actividad física en personas de entre 15 y 74 años de Madrid. *Revista Española de Salud Pública*, 85(4), 351-362.
- Rodríguez, N. (2005). *Tratamiento ambulatorio del asma*. COMPEDIA (Colegio Mexicano de Pediatras especialistas en Inmunología y Clínica y Alergia).
- Rodríguez, A., Goñi, A. y Ruiz, S. (2006). Physical self-concept and lifestyles in adolescents. *Intervención Psicosocial*, 15(1), 81-94.
- Rodríguez, A.J. y Zehag, M. (2009). *Autonomía personal y salud infantil*. Editex.
- Rubio, J.M., Jurado, B., Mayordomo, F. y Muñoz, L. (2006). EPOC: influencia sobre la disnea de un programa de ejercicio domiciliario. *Revista Española de Patología Torácica*, 18(2), 69-77.
- Salleras, S. (1985). *Educación sanitaria*. Editorial Díaz de Santos. Madrid.

- Sallis, J.F. y McKenzie, T.L. (1991). Physical education`s role in public health. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 62, 124–137.
- Salta, A. (2000). Excercise training in asthma. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 40(4), 277-283.
- Salvarezza, L. (1998). *La vejez: una mirada gerontológica actual*. Paidós.
- Sánchez Bañuelos, F. (1998). El concepto de salud, su relación con la actividad física y la Educación Física orientada hacia la salud. *En nuevos horizontes de la Educación Física y el deporte escolar*. Málaga. Ed. Instituto Andaluz del Deporte.
- Sánchez Bañuelos, F. (2000). *La educación física orientada a la creación de hábitos saludables*. *En: la actividad física y su práctica orientada hacia la salud*. Grupo editorial universitario y sector de enseñanza del CSI-CSIF. Granada, 25-40.
- Sanchis, J., Casan, P., Castillo, J., González, N., Palenciano, L. and Roca, J. (1989). Normativa para la espirometría forzada. Recomendaciones SEPAR. *Archivos de Bronconeumología*, 25, 132-142.
- Santuz, P., Baraldi, E., Filippone, M. and Zacchello, F. (1997). Exercise performance in children with asthma: is it different from that of healthy controls? *Journal of European Respiratory*, 10(6), 1254–1260.
- Sarría, A., García, L., Moreno, L., Fleta, J., Morellón, M. and Bueno, M. (1998). Skinfold thickness measurements are better predictors of body fat percentage than body mass index in male Spanish children and adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*, 52, 573–576.
- Sattelmair, J.R., Kurth, T., Buring, J.E. and Lee, I.M. (2010). Physical activity and risk of stroke in women. *Stroke*, 41(6), 1243-1250.
- Schaub, B. and Von Mutius, E. (2005). Obesity and asthma, what are the links? *Allergy Clinical Immunology*, 5(2), 185-193.
- Serra-Majem, J.R. (1996). *Prescripciones de ejercicio físico para la salud*. Paidotribo. Barcelona.

- Serra, L.I., Ribas, L., Arancena, J., Pérez-Rodrigo Saavedra, P. and Peña, L. (2003). Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000). *Medical Clinic*, 121(19), 725-732.
- Shephard, R. y Astrand, P. (1996). *La resistencia en el deporte*. Paidotribo.
- Sidiropoulou, M.P., Fotiadou, E.G., Tsimaras, V.K., Zakas, A.P. and Angelopoulou, N.A. (2007). The effect of interval training in children with exercise-induced asthma competing in soccer. *The Journal of Strength and conditioning Research*, 21(2), 446-450.
- Silva, C.S., Torres, L.A., Rahal, A., Terra Filho, J. and Vianna, E.O. (2006). Comparison of morning and afternoon exercise training for asthmatic children. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 39(1), 71-78.
- Sobradillo, B., Aguirre, A., Aresti, U., Bilbao, A., Fernández, C., Lizárraga, A., Lorenzo, H., Madariaga, L., Rica, I., Ruiz, I., Sánchez, E., Santamaría, C., Serrano, J.M., Zabala, A., Zurimendi, B. y Hernández, M. (2004). *Curvas y tablas de crecimiento (estudios longitudinal y transversal)*. Fundación Faustino Orbeago Eizaguirre. Bilbao. Recuperado el 10 de octubre de 2012, http://www.aepap.org/pdf/f_orbeago_04.pdf
- Sociedad de Enfermería Madrileña de Atención Primaria (SEMAP). (2012). *Educación del niño y adolescente con asma*. Grupo de trabajo de atención a la infancia y adolescencia en Enfermería Familiar y Comunitaria.
- Soriano, J., Navas, L. y Holgado, F. (2011). El autoconcepto físico y su relación con el género y la edad en estudiantes de educación física. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 106(4), 36-41.
- Soto, A. (2009). *Ejercicio Físico y Asma*. Efsioterapia.net.
- Spector, S.L. (1993). Update on exercise-induced Asthma. *Annals of Allergy, Asthma and Immunology*, 71(6), 571-577.

- Spivak, H., Hewitt, M., Onn, A. and Half, E. (2005). Weight loss and improvement of obesity-related illness in 500 U.S. patients following laparoscopic adjustable gastric banding procedure. *The American Journal of Surgery*, 189(1), 27-32.
- Stenius, B. (2000). Immediate and long term effect of weight reduction in obese people with asthma: randomized controlled study. *British Medical Journal*, 320(7238), 827-832.
- Szczeklik, A., Nizankowska, E., Bochenek, G., Nagraba, K., Mejza, F. and Swierczynska, M. (2001). Safety of a specific COX-2 inhibitor in aspirin-induced asthma. *Clinical & Experimental Allergy*, 31(2), 219-225.
- Tauler, E., Vilagut, G., Grau, G., Gonzalez, A., Sanchez, E., Figueras, G., Vall, O., Ferrer, M. and Alonso, J. (2001). The Spanish version of the paediatric asthma quality of life questionnaire (PAQLQ): metric characteristics and equivalence with the original version. *Quality of Life Research*, 10(1), 81-91.
- Taylor, B., Mannino, D., Brown, C., Crocker, D., Twum-Baah, N. and N. Holguin, F. (2008). Body mass index and asthma severity in the National Asthma Survey. *Thorax*, 63(1), 14-20.
- Thio, B.J., Nagelkerke, A.F., Ketel, A.G. and Van Keeken, B.L. (1996). Exercise-induced asthma and cardiovascular fitness in children. *Thorax*, 51, 207-219.
- Turner, S., Eastwood, P., Cook, A. and Jenkins, S. (2010). Improvements in Symptoms and Quality of Life following Exercise Training in Older Adults with Moderate/Severe Persistent Asthma. *Respiration*, 81(4), 302–310.
- Turner, L., Derek, T., Mcconnell, A., Stager, J., Tecklenburg, S. and Lindley, R. (2011). Effect of Inspiratory Muscle Training on Exercise Tolerance in Asthmatic Individuals. *Medical. Science of Sports and Exercise*, 43(11), 2031– 2038.
- Urquiaga, J., Negron, S., Gil, M., Morales, R., Cáceres, M. y Cano, R. (2007). Relación entre los parámetros de incompetencia cronotrópica y las imágenes de perfusión miocárdica mediante tomografía computada por emisión de fotón simple (spect). *Revista Peruana de Cardiología*, 33(3), 148-16.

- Vanhelst, J., Fardy, P., Mikulovic, J., Marchand, F., Bui-Xuan, G., Theunynck, D. and Béghin, L. (2011). Changes in obesity, cardiorespiratory fitness and habitual physical activity following a one-year intervention program in obese youth: a pilot study. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51(4), 1-2.
- Van Veldhoven, N., Vermeer, A., Bogaard, J., Hessels, G., Wijnroks, L., Colland, V. and Van Essen-Zandvliet, E. (2001). Children with asthma and physical exercise: effects on an exercise programme. *Clinical Rehabilitation*, 15(4), 360-370.
- Varray, A.L., Mercier, J.G., Terral, C.M. and Prefaut, C.G. (1991). Individualized aerobic and high intensity training for asthmatic children in an exercise readaption program. In training always helpful for better adaptation to exercise? *Chest*, 99(3), 579-586.
- Varela, G. y Silvestres, D. (2010). Nutrición, vida activa y deporte. Instituto Tomás Pascual para la nutrición y la salud. *International Marketing and Communication*.
- Velástegui, C., Pérez, P., Zárate, V., Arenas, D., Salinas, P., Moreno, G. and Prado, F. (2010). Impacto del asma en escolares de dos centros de salud primaria. *Revista Médica de Chile*, 138(2), 205–212.
- Verlaet, A., Moreira, A., Sá-Sousa, A., Barros, R., Santos, R., Moreira, P. and Fonseca, J. (2013). Physical activity in adults with controlled and uncontrolled asthma as compared to healthy adults: a cross-sectional study. *Clinical and Translational Allergy*, 15, 3(1), 1.
- Vérez, N. (2012). Asma Infantil. Boletín informativo del medicamento colegio oficial de farmacéuticos de Pontevedra. *BIM-FARMA*, 79.
- Villa, F., Castro, A.P., Pastorino, A.C., Santarem, J.M., Martins, M.A., Jacob, C.M. y Carvalho, C.R. (2011). Aerobic capacity and skeletal muscle function in children with asthma. *Acta Médica Peruana*, 96(6), 554-559.
- Villar, M. (2011). Factores determinantes de la salud: Importancia de la prevención. *Acta médica peruana*, 28(4).

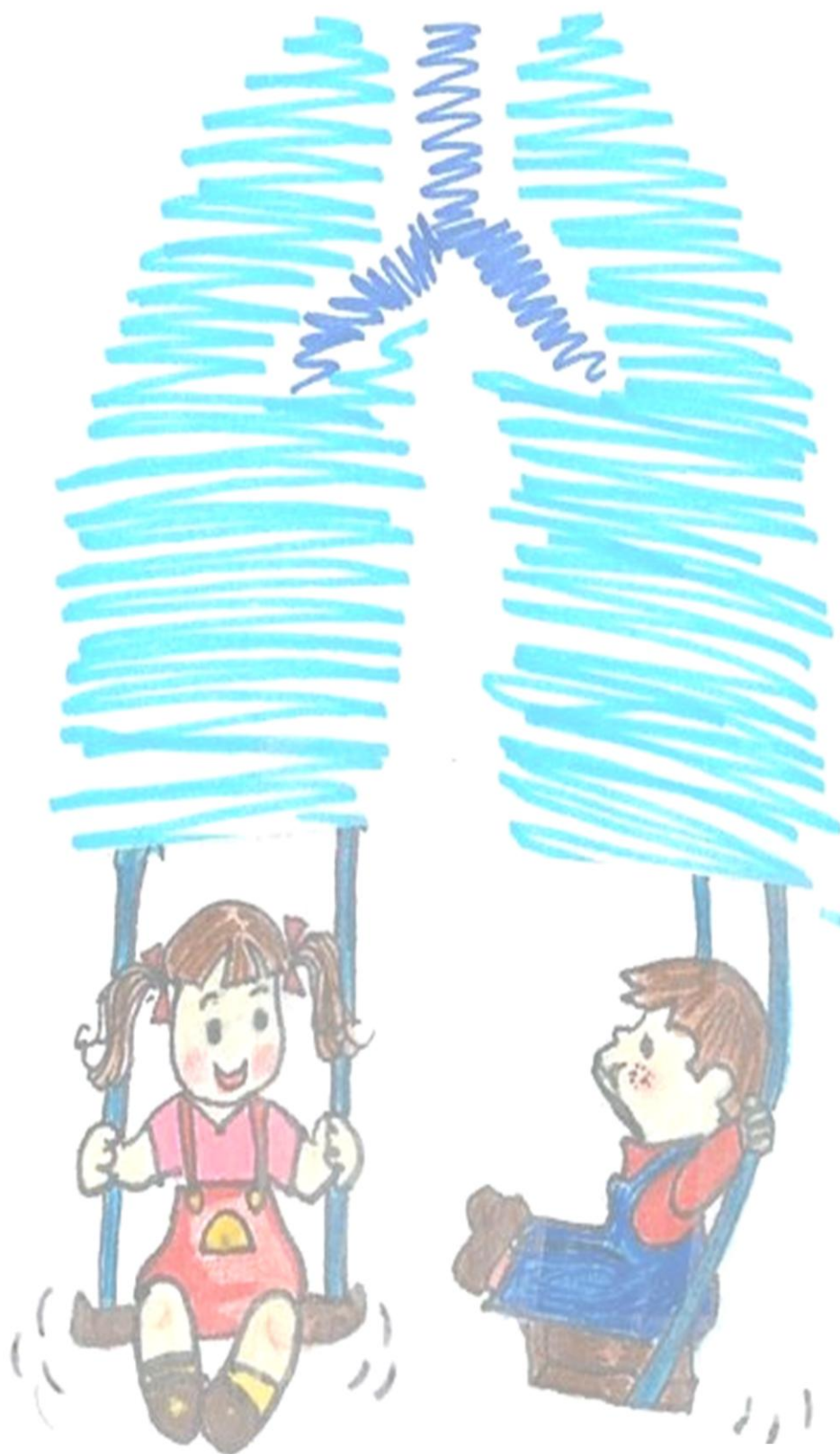
- Villarejo, L., Zamora, M.A. y Guerrero, J. (2011). Mejoras en la dificultad respiratoria tras un programa ambulatorio de ejercicio físico en pacientes con EPOC. *Revista Científica de Enfermería*, 2, 1-13.
- Von Mutius, E., Schwartz, J. and Neas, L.M. (2001). Relation of body mass index to asthma and atopy in children: the National Health and Nutrition Examination Study III. *Thorax*, 56, 835-838.
- Waggoner, D., Stokes, J. and Casale, T.B. (2008). Asthma and obesity. *Annals of Allergy Asthma Immunology*, 101(6), 641-643.
- Wang, J.S. and Hung, W.P. (2009). The effects of a swimming intervention for children with asthma. *Respiratory*, 14, 832-842.
- Weisgerber, M., Webber, K., Meurer, J., Danduran, M., Berger, S. and Glenn Flores, G. (2008). Moderate and vigorous exercise programs in children with asthma: Safety, parental satisfaction, and asthma outcomes. *Pediatric Pulmonology*, 43(12), 1175–1182.
- Wells, K.F. and Dillon, E.K. (1952). The sit and reach. *A test of back and leg flexibility. Research Quarterly*, 23, 115-118.
- Welsh, L., Kemp, J. and Roberts, R. (2005). Effects of Physical Conditioning on Children and Adolescents with Asthma. *Sports Medicine*, 35(2), 127-141.
- Weststrate, J. and Deurenberg, P. (1989). Body composition in children: proposal for a method for calculating body fat percentage from total body density or skinfold-thickness. *American Society for Clinical Nutrition*, 50(5), 104–115.
- Wicher, I., Gonçalves, M.A., Barbieri, D., Da Silva, C., Dalbo, A., Teixeira, R., De Brito, F. and Dirceu, J. (2010). Effects of swimming on spirometric parameters and bronchial hyperresponsiveness in children and adolescents with moderate persistent atopic asthma. *Jornal de Pediatria*, 86(5), 384-390.
- Wong, G. and Chow, C.M. (2008). Childhood asthma epidemiology: insights from comparative studies of rural and urban populations. *Pediatric Pulmonology*, 43(2), 107–116.

Young, I. and Williams, T. (1992). *Educación para la Salud en la Escuela*. Ministerio de Educación y Ciencia y Ministerio de Sanidad y Consumo.

Yüksel, H., Söğüt, A., Yılmaz, Ö., Günay, O., Tikiz, C., Dündar, P. and Onur, E. (2009). Effects of physical exercise on quality of life, pulmonary function and symptom score in children with asthma. *Asthma Allergy Immunology*, 7, 58-65.

Zieve, D. and Henochowicz, S. (2011). *Pruebas para alergias*. Recuperado el 1 de octubre de 2012, http://www.umm.edu/esp_ency/article/003519.htm#ixzz2QiiVwGC9

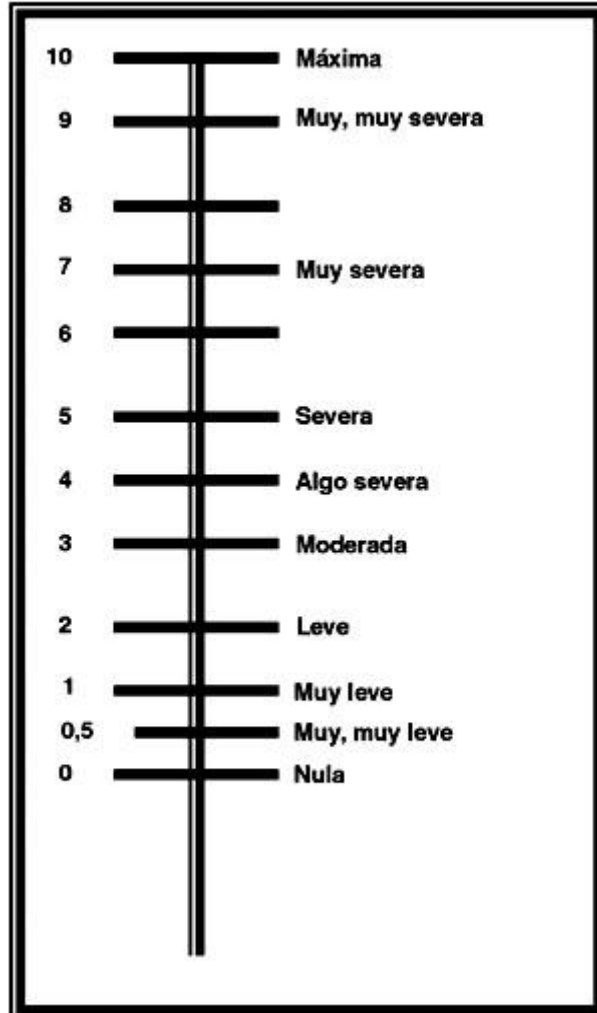
Zhao, X. and Lin, Y. (2000). The practicability of increasing exercise tolerance in mild to moderate asthmatic patients. *Department of Respiratory Medicine, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College*, 23(6), 332-325.



14. Anexos

14. Anexos

Anexo 1. Escala de *Borg* (1982)



Anexo 2. Cuestionario de actividad física para niños (PAQ-C)

1. Actividad física en tu tiempo libre: ¿Has hecho alguna de estas actividades en los últimos 7 días (última semana)? Si tu respuesta es sí: ¿cuántas veces la has hecho? (Marca un solo círculo por actividad).

	NO	1-2	3-4	5-6	7 veces o +
Saltar a la comba.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Patinar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jugar a juegos como el pilla-pilla.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Montar en bicicleta.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Caminar (como ejercicio).....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Correr/footing.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aerobic/spinning.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Natación.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bailar/danza.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bádminton.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rugby.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Montar en monopatín.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fútbol/ fútbol sala.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Voleibol.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hockey.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Baloncesto.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esquiar.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otros deportes de raqueta.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Balonmano.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atletismo.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Musculación/pesas.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Artes marciales (judo, kárate, ...).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otros:.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. En los últimos 7 días, durante las clases de educación física, ¿cuántas veces te sentiste muy activo durante las clases: corriendo intensamente, jugando, saltando, haciendo lanzamientos? (Señala solo una).

- No hice/hago educación física.....
- Casi nunca.....
- Algunas veces.....
- A menudo.....
- Siempre.....

3. En los últimos 7 días, ¿qué hiciste la mayor parte del tiempo en el recreo? (Señala solo una).

- Estar sentado (hablar, leer, trabajo de clase)....
- Estar o pasear por los alrededores.....
- Correr o jugar un poco.....
- Correr y jugar bastante.....
- Correr y jugar intensamente todo el tiempo

4. En los últimos 7 días, ¿qué hiciste a la hora de la comida (antes y después de comer)? (Señala solo una).

- Ninguno.....
- 1 vez en la última semana.....
- 2-3 veces en la última semana.....
- 4 veces en la última semana.....
- 5 veces o más en la última semana.....

5. En los últimos 7 días, inmediatamente después de las escuela hasta las 6, ¿Cuántos días jugaste a algún juego, hiciste deportes o bailes en los que estuvieras muy activo? (Señala solo una).

- Ninguno.....
- 1 vez en la última semana.....
- 2-3 veces en la última semana.....
- 4 veces en la última semana.....
- 5 veces o más en la última semana.....

6. En los últimos 7 días, ¿cuántos días a partir de media tarde (entre las 6 y las 10) hiciste deportes, baile, o jugaste a juegos en los que estuvieras muy activo? (Señala sólo una).

- Ninguno.....
- 1 vez en la última semana.....
- 2-3 veces en la última semana.....
- 4 veces en la última semana.....
- 5 veces o más en la última semana.....

7. En el último fin de semana, ¿cuántas veces hiciste deporte, baile o jugar a juegos en los que eran muy activos? (Señala sólo una)

- Ninguno.....
- 1 vez en la última semana.....
- 2-3 veces en la última semana.....
- 4 veces en la última semana.....
- 5 veces o más en la última semana.....

8. ¿Cuál de las siguientes frases describen mejor tu última semana? Lee las cinco antes de decidir cuál te describe mejor (Señala sólo una).

- Todo o la mayoría de mi tiempo libre lo dediqué a actividades que suponen poco esfuerzo físico.....
- Algunas veces (1 o 2 veces) hice actividades físicas en mi tiempo libre (por ejemplo, hacer deportes, correr, nadar, montar en bicicleta, hacer aeróbic).....
- A menudo (3-4 veces a la semana) hice actividad física en mi tiempo libre.....
- Bastante a menudo (5-6 veces en la última semana) hice actividad física en mi tiempo libre.....
- Muy a menudo (7 o más veces en la última semana) hice actividad física en mi tiempo libre.....

9. Señala con qué frecuencia hiciste actividad física para cada día de la semana (como hacer deporte, jugar, bailar o cualquier otra actividad física).

	Ninguna	Poca	Normal	Bastante	Mucha
Lunes.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Martes.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Miércoles.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jueves.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viernes.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sábado.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Domingo.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. ¿Estuviste enfermo esta última semana pasada, o algo impidió que hicieras normalmente actividad física?

- Sí.....
- No.....

Anexo 3. Escala de Disfrute de la Actividad Física (PACES)

Escala de medida del disfrute en la actividad física (PACES) Molt y cols. (2001)

Cuando estoy activo...	Totalmente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Neuro	Algo de acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. Disfruto	1	2	3	4	5
2. Me aburre	1	2	3	4	5
3. No me gusta	1	2	3	4	5
4. Lo encuentro agradable	1	2	3	4	5
5. De ninguna manera es divertido	1	2	3	4	5
6. Me da energía	1	2	3	4	5
7. Me deprime	1	2	3	4	5
8. Es muy agradable	1	2	3	4	5
9. Mi cuerpo se siente bien	1	2	3	4	5
10. Obtengo algo extra	1	2	3	4	5
11. Es muy excitante	1	2	3	4	5
12. Me frustra	1	2	3	4	5
13. De ninguna manera es interesante	1	2	3	4	5
14. Me proporciona fuertes sentimientos	1	2	3	4	5
15. Me siento bien	1	2	3	4	5
16. Pienso que debería estar haciendo otra cosa	1	2	3	4	5

Anexo 4. Cuestionario PAQLQ

ANEXO 1 Cuestionario de calidad de vida en niños con asma

Actividades

Por culpa del asma puedes haber encontrado algunas dificultades para hacer algunas de las cosas que te gusta hacer o las puedes haber encontrado poco divertidas. Me gustaría que pensaras en todas las cosas que haces en las cuales has tenido molestias a causa de tu asma.

Algunas personas sienten molestias a causa del asma cuando hacen alguna de las cosas siguientes. Por favor, lee la lista. Piensa en cómo tu asma te ha molestado durante los últimos 7 días.

En la página siguiente, escribe las 3 cosas en las que el asma te haya molestado más durante los últimos 7 días. Han de ser actividades que realices con regularidad durante este estudio. Las 3 actividades que escojas pueden estar en la lista, o puedes pensar en otras que hagas habitualmente.

1. Reír

2. Correr

3. Subir una cuesta

4. Subir una escalera

5. Caminar

6. Estar en un sitio cerrado

7. Jugar en el recreo

8. Jugar con los amigos

9. Salir con los amigos

10. Jugar con los animales domésticos

11. Bailar

12. Dormir

13. Levantarse por la mañana

14. Hacer trabajos domésticos

15. Hablar

16. Cantar

17. Gritar

18. Hacer manualidades o hobbies

19. Estudiar

20. Fútbol

21. Montar en bicicleta

22. Baloncesto

23. Natación

24. Judo, karate, taekwondo

25. Tenis

26. Frontón

27. Atletismo

28. Ir en monopatín

29. Ir de excursión

30. Rugby

31. Voleibol

32. Patinar

33. Gimnasia

34. Esquiar

35. Jockey

36. Escalar

37. Saltar

En las líneas siguientes escribe las 3 actividades en las que el asma te haya molestado más. Queremos saber cuánto te ha molestado el asma para hacer estas cosas durante los últimos 7 días. Marca con una X la casilla que describa mejor hasta qué punto te has sentido molesto.

¿Cuánto te ha molestado el asma para hacer las siguientes actividades durante los últimos 7 días?

	Me ha molestado muchísimo	Me ha molestado mucho	Me ha molestado bastante	Me ha molestado regular	Me ha molestado poco	Me ha molestado casi nada	No me ha molestado nada	No he hecho la actividad
1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Cuánto te ha molestado durante los últimos 7 días...

	Me ha molestado muchísimo	Me ha molestado mucho	Me ha molestado bastante	Me ha molestado regular	Me ha molestado poco	Me ha molestado casi nada	No me ha molestado nada
4. la tos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En general, ¿con qué frecuencia durante los últimos 7 días te has sentido...

	Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Bastantes veces	Algunas veces	Casi siempre	Nunca
--	---------	--------------	--------------	-----------------	---------------	--------------	-------

5. desilusionado o triste por no haber podido hacer lo que querías debido al asma?

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

En general, ¿con qué frecuencia durante los últimos 7 días te has sentido...

	Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Bastantes veces	Algunas veces	Casi siempre	Nunca
--	---------	--------------	--------------	-----------------	---------------	--------------	-------

6. cansado debido al asma?

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

7. preocupado o inquieto debido al asma?

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

¿Cuánto te ha molestado durante los últimos 7 días...

	Me ha molestado muchísimo	Me ha molestado mucho	Me ha molestado bastante	Me ha molestado regular	Me ha molestado poco	Me ha molestado casi nada	No me ha molestado nada
8. los ataques de asma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En general, ¿con qué frecuencia durante los últimos 7 días te has sentido...

	Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Bastantes veces	Algunas veces	Casi siempre	Nunca
--	---------	--------------	--------------	-----------------	---------------	--------------	-------

9. enfadado debido al asma?

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

¿Cuánto te han molestado durante los últimos 7 días...

	Me ha molestado muchísimo	Me ha molestado mucho	Me ha molestado bastante	Me ha molestado regular	Me ha molestado poco	Me ha molestado casi nada	No me ha molestado nada
10. los pitos o silbidos en el pecho?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En general, ¿con qué frecuencia durante los últimos 7 días te has sentido...

	Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Bastantes veces	Algunas veces	Casi siempre	Nunca
--	---------	--------------	--------------	-----------------	---------------	--------------	-------

11. irritable o de mal humor a causa del asma?

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

¿Cuánto te ha molestado durante los últimos 7 días...

	Me ha molestado muchísimo	Me ha molestado mucho	Me ha molestado bastante	Me ha molestado regular	Me ha molestado poco	Me ha molestado casi nada	No me ha molestado nada
12. la dificultad para respirar opresión en el pecho?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En general, ¿con qué frecuencia durante los últimos 7 días te has sentido...

	Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Bastantes veces	Algunas veces	Casi siempre	Nunca
--	---------	--------------	--------------	-----------------	---------------	--------------	-------

13. diferente o que te han dejado de lado debido al asma?

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

¿Cuánto te ha molestado durante los últimos 7 días...

	Me ha molestado muchísimo	Me ha molestado mucho	Me ha molestado bastante	Me ha molestado regular	Me ha molestado poco	Me ha molestado casi nada	No me ha molestado nada
14. la falta de aire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En general, ¿con qué frecuencia durante los últimos 7 días te has sentido...

	Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Bastantes veces	Algunas veces	Casi siempre	Nunca
15. desilusionado o triste porque no podías seguir el ritmo de los demás?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. te has despertado por la noche debido al asma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. te has sentido nervioso o molesto debido al asma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. has notado que te quedabas sin aire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. has notado que no podías seguir el ritmo de los demás debido al asma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. dormiste mal por la noche debido al asma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. has tenido miedo durante un ataque de asma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Piensa en todas las actividades o cosas que hiciste durante los últimos 7 días...

	Me ha molestado muchísimo	Me ha molestado mucho	Me ha molestado bastante	Me ha molestado regular	Me ha molestado poco	Me ha molestado casi nada	No me ha molestado nada
22. ¿Cuánto te molestó el asma mientras hacías?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En general, ¿con qué frecuencia durante los últimos 7 días...

	Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Bastantes veces	Algunas veces	Casi siempre	Nunca
23. te ha costado respirar hondo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo 5. Cuestionario PACQLQ

Durante la semana pasada...	
¿Con qué frecuencia:	Siempre Casi siempre Con bastante frecuencia Algunas veces De vez en cuando Casi nunca Nunca
1. Se ha sentido asustado/a cuando su hijo/a ha tenido tos, pitidos o le faltaba la respiración?	
2. Su familia ha tenido que cambiar de planes debido al asma de su hijo/a?	
3. Se ha sentido impaciente cuando su hijo/a estaba irritable a causa del asma?	
4. El asma de su hijo/a ha interferido en su trabajo o tareas domésticas?	
5. Se ha sentido molesto/a a causa de la tos, los pitidos o la falta de respiración de su hijo/a?	
6. No ha podido dormir a causa del asma de su hijo/a?	
7. Se ha sentido preocupado/a cuando el asma de su hijo/a ha dificultado las relaciones familiares?	
8. Se ha despertado por la noche a causa del asma de su hijo/a?	
9. Debido al asma de su hijo/a ha estado de mal humor?	
¿En qué medida...	Muchísimo Mucho Bastante Algo Un poco Casi nada Nada
10. Le ha preocupado o angustiado la manera como su hijo/a ha llevado a cabo sus actividades cotidianas?	
11. Le ha preocupado/a o angustiado/a la medicación que recibe su hijo/a (cantidades, efectos)?	
12. Le ha preocupado/a o angustiado/a estar sobreprotegiendo a su hijo/a?	
13. Se ha preocupado/a o angustiado/a porque su hijo/a pueda llevar una vida normal?	

Anexo 6. Comité de Bioética de la Universidad de Jaén



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Comisión de Doctorado

INFORME DE EVALUACIÓN DE PROYECTO DE TESIS
Doctorandos en programas de doctorado anteriores al R.D. 99/2011

SOLICITANTE

Nombre y Apellidos: Ana Vanesa Navarro Martínez

Título del proyecto de tesis: Efectos de un entrenamiento en seco sobre la salud,
calidad de vida y capacitación funcional en niños asmáticos

DATOS GENERALES Sí

Los datos sobre el programa de doctorado son correctos

Programa: Ciencias de la Salud

La persona encargada de la tutorización cuenta con línea de investigación vigente

Línea: Ejercicio físico aplicado a la educación, salud y rendimiento

Responsable: Pedro Ángel Latorre Román

La/s persona/s encargada/s de la dirección cumple/n con los requisitos establecidos
por la normativa y los acuerdos de la Comisión de Doctorado

Responsable: Pedro Ángel Latorre Román

El proyecto cuenta con el VºBº del Departamento

Comentario/Recomendación:

RESUMEN Sí

Se exponen clara y sucintamente los antecedentes, objetivos e hipótesis generales del proyecto

ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA Sí

Se realiza una revisión actualizada de la literatura especializada ajustada al tema del proyecto.

Se incluyen las citas correspondientes.

Se exponen las lagunas que justifican los objetivos del proyecto.

OBJETIVOS E HIPÓTESIS Sí

Se recoge el listado de objetivos principales y secundarios y las hipótesis, si corresponde, de manera estructurada.

Los objetivos e hipótesis se justifican de acuerdo a lo reflejado en la literatura.

METODOLOGÍA Sí

Se describe la muestra (en su caso), los aparatos y procedimiento general que se van a utilizar en la investigación.

Se justifica la metodología específica utilizada de acuerdo a los objetivos e hipótesis planteados.

PLAN DE TRABAJO Sí

Recoge un cronograma orientativo y realista del desarrollo esperado de la tesis doctoral

GRADO DE INNOVACIÓN QUE SE PRETENDE Sí

Se explicitan los resultados novedosos que se espera encontrar en esta investigación y de la influencia prevista de estos resultados en el ámbito científico correspondiente desde una perspectiva tanto básica como aplicada, si procede.

Se recoge un plan de publicación y publicación del trabajo marcando las revistas o el tipo de publicación objetivo en la que se espera publicar el resultado de esta investigación.

REFERENCIAS Parcialmente

Se recogen exclusivamente todas y cada una de las referencias citadas en el texto de acuerdo a los estándares del campo de estudio en el que se enmarca el proyecto.

Comentario/Recomendación: Hay citas en el texto que no aparecen referenciadas

BIBLIOGRAFÍA Sí

Se recoge un listado de obras que no han sido citadas en el texto pero que constituyen la base esencial para el desarrollo del proyecto de tesis doctoral.

Aparece organizada por líneas de trabajo que se corresponden con las líneas de actuación propuestas en el proyecto.

OTRAS SUGERENCIAS, RECOMENDACIONES E INDICACIONES

La Comisión de Doctorado, vista la solicitud presentada, acordó, en la reunión celebrada el 25 de junio de 2012 emitir la siguiente valoración: Admitir a trámite el proyecto de tesis

Jaén, 25 de junio de 2012

El/La Secretario/a de la Comisión

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials and a horizontal line underneath.

Fdo.: Juan Jiménez Millán

Anexo 7. Cuestionario de Autoconcepto Físico (CAF) (Adaptado de Goñi, Ruiz de Azua y Liberal, 2004)

Estudios /Titulación/Curso académico: _____

Sexo: Hombre/niño Mujer/niña

Edad: _____.

CONTESTE A LA SIGUIENTES CUESTIONES DE ACUERDO A LA SIGUIENTE ESCALA DE VALORACION:

1. FALSO.
2. CASI SIEMPRE FALSO.
3. A VECES VERDADERO/ A VECES FALSO
4. CASI SIEMPRE VERDADERO
5. VERDADERO.

PROCURE CONTESTAR A TODOS LAS PREGUNTAS

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

CUESTIONES	FALSO	CASI SIEMPRE FALSO	A VECES VERDADERO/ A VECES FALSO	CASI SIEMPRE VERDADERO	VERDADERO
1. Soy bueno en los deportes					
2. Tengo mucha resistencia física					
3. Tengo más fuerza que la mayoría de la gente de mi edad					
4. Físicamente me siento bien					
5. Me siento a disgusto conmigo mismo					
6. No tengo cualidades para los deportes					
7. Me quedo pronto sin aliento y tengo que bajar el ritmo o abandonar los ejercicios intensos					
8. Me cuesta tener un buen aspecto físico					
9. Me cuesta levantar tanto peso como los demás					
10. Me siento feliz					
11. Estoy en buena forma física					
12. Me siento contento con mi imagen corporal					
13. Soy capaz de realizar actividades que exigen fuerza					
14. En lo físico me					

siento satisfecho conmigo mismo					
15. No me gusta lo que estoy haciendo con la vida					
16. Soy de las personas que están descontentas de cómo son físicamente					
17. Tengo más habilidad que la gente de mi edad practicando deportes					
18. Puedo correr y hacer ejercicio durante mucho tiempo sin cansarme					
19. Siento confianza en cuanto a la imagen física que transmito					
20. Destaco en actividades en las que se precisa fuerza física					
21. Mi cuerpo me transmite sensaciones positivas					
22. Desearía ser diferente					
23. Soy de las personas a las que les cuesta aprender un deporte nuevo					
24. En actividades como las de correr, tengo que tomar pronto un descanso					
25. No me gusta mi imagen corporal					
26. No me siento a gusto conmigo mismo en lo físico					
27. Estoy haciendo bien las cosas					
28. Practicando deportes soy una persona hábil					
29. Tengo mucha energía física					
30. Soy guapo					
31. Soy fuerte					
32. No tengo demasiadas cualidades como persona					
33. Me veo torpe en actividades deportivas					
34. Me gusta mi cuerpo					
35. No me veo en el					

grupo de quienes tienen mucha fuerza física					
36. Físicamente me siento peor que los demás					

Anexo 8. Escala de Disnea

GRADO	ACTIVIDAD
0	Ausencia de disnea excepto al realizar ejercicio intenso.
1	Disnea al andar deprisa en llano, o al andar subiendo una pendiente poco pronunciada.
2	La disnea le produce una incapacidad de mantener el paso de otras personas de la misma edad caminando en llano o tener que parar a descansar al andar en llano al propio paso.
3	La disnea hace que tenga que parar a descansar al andar unos 100 metros o después de pocos minutos de andar en llano.
4	La disnea impide al paciente salir de casa o aparece con actividades como vestirse o desvestirse

Anexo 9. Ejemplo de sesión realizada en el programa de intervención

Parte inicial.

Actividad nº 1: carrera continua (Duración de la actividad: 5 minutos).

Desarrollo de la actividad: Los alumnos/as realizarán una carrera a ritmo suave durante dos minutos, alrededor de una pista polideportiva u otro lugar convenientemente señalizado.

Actividad nº 2 (Duración de la actividad: 5 minutos): el pisotón intentamos pisar a nuestro compañero/a y que no nos pise a nosotros. No se pueden dar pisotones fuertes ni empujar.

Parte principal.

Actividad nº 1: fila contra fila. (Duración de la actividad: 10 minutos).

Desarrollo de la actividad: dos equipos de entre 6 y 8 jugadores. Se trata de hacer pases de dedos de un equipo al otro de forma que el balón ni se caiga ni se detenga. El jugador que pasa el balón corre a colocarse al final del equipo que tiene enfrente.

Actividad nº 2: fila contra fila 2. (Duración de la actividad: 10 minutos).

Desarrollo de la actividad: dos filas de entre 6 y 8 jugadores. Se trata de hacer pases de dedos de un equipo al otro de forma que el balón ni se caiga ni se detenga. El jugador que pasa el balón corre a colocarse, por debajo de la red, al final del equipo que tiene enfrente.

Actividad nº 3: pelota capitana. (Duración de la actividad: 10 minutos).

Desarrollo de la actividad: dos filas de 6 a 8 jugadores, el jugador/a que está solo pasa suave el balón por encima de la red para que los compañeros se la devuelvan utilizando el toque de antebrazo y corran a colocarse al final de su fila.

Actividad nº 4: balón relevo. (Duración de la actividad: 5 minutos).

Desarrollo de la actividad: colocados en dos filas de 6 a 8 jugadores, estos tienen que avanzar hacia una la red con golpe de dedos, realizar un saque al llegar y volver con toques de antebrazo para, al finalizar, entregar el balón al compañero para que realice de nuevo el recorrido.

Vuelta a la calma.

Actividad nº 1: balón volante. (Duración de la actividad: 10 minutos).

Desarrollo de la actividad: juego de vóley 4 contra 4 o 6 contra 6 intentando golpear varias veces el balón antes de enviarlo al campo contrario. Tiene que dar mínimos tres pases antes de lanzarlo al otro campo. Hay que permanecer sentados mientras se golpea el balón.

Recogida de material, y escala de Borg.

Materiales: cancha polideportiva, postes y balones de voleibol

Anexo 10. Cuestionario sociodemográfico

<p>Cuestionario Sociodemográfico.</p> <p>Edad:</p> <p>Nivel Escolaridad:</p> <p>Sin estudios <input type="checkbox"/> Estudios primarios <input type="checkbox"/> Estudios secundarios <input type="checkbox"/> Estudios universitarios <input type="checkbox"/></p> <p>Estado civil. Soltero: <input type="checkbox"/> Casado/en pareja <input type="checkbox"/> Viudo <input type="checkbox"/> Separado <input type="checkbox"/></p> <p>Ocupación: Trabaja <input type="checkbox"/> No Trabaja <input type="checkbox"/></p> <p>Tipo de trabajo:</p> <p>I. Directivos de la Administración Pública y de empresas de 10 o más asalariados. Profesiones asociadas a titulaciones de segundo y tercer ciclo universitario. <input type="checkbox"/></p> <p>II. Directivos de empresas con menos de 10 asalariados. Profesiones asociadas a una titulación de primer ciclo universitario. Técnicos y profesionales de apoyo. Artistas y deportistas. <input type="checkbox"/></p> <p>IIIa. Empleados de tipo administrativo y profesionales de apoyo a la gestión administrativa y financiera. Trabajadores de los servicios personales y de seguridad. <input type="checkbox"/></p> <p>IIIb. Trabajadores por cuenta propia</p> <p>IIIc. Supervisores de trabajadores manuales. <input type="checkbox"/></p> <p>IVa. Trabajadores manuales cualificados <input type="checkbox"/></p> <p>IVb Trabajadores manuales semicualificados <input type="checkbox"/></p> <p>V. Trabajadores no cualificado <input type="checkbox"/></p> <p>Practica actividad físico deportiva (más de tres sesiones semanales): Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Consumo de tabaco: nunca <input type="checkbox"/> fumador diario <input type="checkbox"/> fumador ocasional <input type="checkbox"/> ex fumador <input type="checkbox"/></p>

Anexo 11. Diario del alumno

Diario. Alumno/a:

Semana

- Síntomas nocturnos durante la semana: Sí No
- Síntomas diarios Sí No
- ¿Has tomado medicación en esta semana? Sí No
- Absentismo (* marca con X si ha habido) Lunes Martes Miércoles Jueves Viernes

Anexo 12. Consentimiento paterno



Estudio: Efectos de un programa de actividad físico deportiva sobre la salud, calidad de vida y capacitación funcional en niños asmáticos.

Yo, D/D^a.....

Con DNI.....

Declaro bajo mi cargo y responsabilidad que:

- He leído la hoja informativa que me han aportado.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio
- He recibido suficiente información sobre el estudio
- He recibido respuestas satisfactorias a mis preguntas.
- He hablado con el investigador
- Comprendo que la participación es voluntaria
- Comprendo que puedo retirarme del estudio cuando quiera.
- Que si me han dado las informaciones de forma comprensible, y mis preguntas han sido contestadas, por lo que de forma voluntaria autorizo mi incorporación al estudio.
- Que los datos obtenidos en el estudio se me facilitarán para mi información personal y que podré hacer preguntas y aclarar dudas sobre ellos.
- Que mis datos estarán protegidos y se me garantiza confidencialidad de los mismos sin que aparezca ninguna alusión que me identifique en futuras publicaciones o explotación de datos

En Jaén a 20 de febrero de 2012

Firma del participante

Firma del investigador

Anexo 13. Carta informativa

Ana V. Navarro Martínez

A la atención de los padres:

Yo, Ana Vanessa Navarro, en el marco de mi Tesis Doctoral “Efectos de un programa de actividad físico deportiva sobre la salud, calidad de vida y capacitación funcional en niños asmáticos” bajo la dirección del Dr. Pedro Ángel Latorre Román de la Universidad de Jaén, solicitamos la participación de sus hijos en este estudio que tiene como objetivo analizar si las capacidades físicas, la enfermedad y en consecuencia la salud y calidad de vida de los niños asmáticos, se ven mejoradas con una práctica físico deportiva complementaria a las clases de Educación Física y empleando contenidos similares a estas clases. Para ello utilizaremos un grupo de entrenamiento formado por 30 niños y otro control de 30 niños. Los niños del grupo de entrenamiento participarán en tres sesiones semanales de práctica físico deportiva y los de control (no participan en el entrenamiento) sólo serán evaluados dos veces en un plazo de 4 meses aproximadamente. La evaluación que vamos a llevar a cabo a ambos grupos se centra en medir sus capacidades físicas, en consonancia con pruebas que habitualmente se realizan en la clase de Educación Física, analizando su fuerza, flexibilidad y resistencia. A la vez mediremos los parámetros espirométricos en reposo mediante el empleo de un espirómetro sencillo. Por último, haremos una medida de la salud y el autoconcepto físico mediante unos sencillos cuestionarios. La información obtenida, nos permitirá conocer la percepción sobre su autoconcepto, la salud y calidad de vida, la evolución de las capacidades físicas y enfermedad de los niños, el grado de disfrute de la actividad física y la cuantificación de disnea que el sujeto padece durante la intervención.

Los cuestionarios son muy simples, y no requerirá más allá de 10 a 15 minutos de su tiempo. Para ello, es necesario que tanto Ud. como su hijo respondan todas las preguntas formuladas en dichos cuestionarios. Las pruebas físicas estarán supervisadas por un A.T.S. Ante cualquier duda, estamos a disposición para aclarársela. Reiterándoles la absoluta confidencialidad y anonimato de este estudio (para conocer y ayudar a mejorar la Calidad de Vida de sus hijos) y en nombre de todos los profesionales y personal que está participando desinteresadamente en este proyecto, se despide afectuosamente.

Ana Vanesa Navarro Martínez

Anexo 14. Consentimiento de Participación del C.E.I.P “Peroxil”

Modelo de consentimiento informado

Yo Alberto Sanfrutos Fernández, como director del C.E.I.P. *Pero Xil* de Torreperogil (Jaén), acepto participar voluntariamente en esta investigación, dirigida por el doctor en actividad física y salud Pedro Ángel Latorre Román de la Universidad de Jaén, supervisada por el médico Emilio S. Pérez- Bosch Macias (nº colegiado 4359) y llevada a cabo por la doctorando Ana Vanesa Navarro Martínez.

He sido informado de que la meta de este estudio es conocer el efecto de un entrenamiento en seco sobre la salud, calidad de vida y capacitación funcional en niños asmáticos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a Ana V. al teléfono 697677645.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a Ana V. al teléfono anteriormente mencionado.

Y para que tenga constancia, firmo el presente documento.

TORREPEROGIL, VEINTITRÉS DE MAYO DE 2012.



FDO. ALBERTO SANFRUTOS FERNÁNDEZ

Anexo 15. Consentimiento de supervisión del facultativo médico

EMILIO S. PEREZ-BOSCH MACIAS
MEDICINA GENERAL
T. S. PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES

Pasaje del Cardenal Benavides, 3- 1º C
23440 Baeza (Jaén)
Telf. 953 743198 /87

Yo Emilio Pérez-Bosch Macias, con numero de colegiado 4359 – Jaén,

Realizo la supervisión y control del proyecto de investigación “ Efectos de un entrenamiento en seco sobre la salud , calidad de vida y capacitación funcional en niños asmáticos” , que esta llevando a cabo la Doctorando Ana Vanesa Navarro Martínez con DNI nº 75121871-F. de la Universidad de Jaén,

Para que conste donde convenga a petición de la referida .



Emilio S. Pérez-Bosch Macias
Col. 4359
JAÉN

En Baeza a 16 de Mayo de 2012

Anexo 16. Artículo. Efecto de un programa de acondicionamiento físico-deportivo indoor fuera del agua en niños asmáticos, publicado en la Revista Digital de Educación Física EmásF, en la edición 4, nº 22 de Mayo- Junio de 2013 (páginas 9 – 21) con ISSN 1989 – 8304.

EFFECTO DE UN PROGRAMA DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO-DEPORTIVO EN SECO EN NIÑOS ASMÁTICOS

EFFECT OF A FITNESS PROGRAM SPORTS TRAINING IN LAND IN CHILDREN WITH ASTHMA

Navarro Martínez, A.V¹ y Latorre Román, P.A²

¹ Doctoranda en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad de Jaén. España. Email: ananavarromartinez@hotmail.es

² Profesor en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad de Jaén. Universidad de Jaén. España. Email: Platorre@ujaen.es

RESUMEN

El objetivo de este estudio es analizar la capacidad física, funcional y el autoconcepto de los niños con asma después de un entrenamiento en seco de 12 semanas. Los participantes fueron 18 niños (edad=11.22±1.50 años), 12 niñas y 6 niños, con diagnóstico de asma y rinitis alérgica por la unidad de Alergología del Hospital Úbeda y Jaén. Se utilizaron como pruebas el cuestionario de autoconcepto físico (CAF), *SenseWear Armband BodyMedia*, dinamómetro (TKK 5101), course navette, sit and reach, sit ups y medidas de peso, talla e índice de masa corporal (IMC). Se realizó un entrenamiento en seco de 4 sesiones semanales de 60 minutos durante 12 semanas. Las actividades deportivas y físicas se organizaron de acuerdo a los criterios del Colegio Americano de Medicina Deportiva (1999). Hubo una mejora significativa ($p<0.05$) en todas las capacidades físicas. En cuanto a los parámetros cardiorrespiratorios registrados en la prueba *Course Navette*, ha mejorado la frecuencia cardíaca de recuperación y el VO_2 máximo ($p<0.05$). Se mejoraron significativamente ($p<0.05$) todas las dimensiones de la CAF. En

acelerometría se produce una reducción significativa ($p<0.01$) de la actividad sedentaria y un aumento significativo ($p<0.01$) de la actividad física moderada, intensa y muy intensa. El IMC se redujo significativamente ($p<0.01$), aunque los valores siguen siendo de obesidad (26.78 ± 5.81). No hubo episodios de la AIE. Un entrenamiento físico de estas características produce una mejora de la condición física, la capacidad funcional y el autoconcepto físico en los niños asmáticos.

Palabras clave: asma, ejercicio físico, niños

ABSTRACT

The objective of this study is to analyze the physical, functional and self-concept of children with asthma after a short training of 12 weeks. Participants were 18 children (age $=11.22\pm 1.50$ years), 12 girls and 6 boys, diagnosed with asthma and allergic rhinitis Allergology unit Úbeda Hospital and Jaén. We used the questionnaire of physical self-CAF, SenseWear BodyMedia Armband, dynamometer (TKK 5101), navette course, sit and reach, sit ups and measures of weight, height and body mass index (*BMI*). We performed a dry practice of 4 weekly sessions of 60 minutes for 12 weeks. The type of sport and physical activities were staged according to the criteria of the American College of Sport Medicine (1999). There was a significant improvement ($p < 0.05$) in all physical abilities. Regarding cardio respiratory parameters recorded in the test shuttle run, has improved the recovery heart rate and VO_2 máx ($p < 0.05$). Were improved significantly ($p < 0.05$) all dimensions of CAF. In accelerometry is produced significant reduction ($p < 0.01$) of sedentary activity and a significant increase ($p < 0.01$) of moderate physical activity, intense and very intense. The *BMI* was significantly reduced ($p < 0.01$), although obesity values (26.78 ± 5.81). There were no episodes of AIE. A physical training of these features leads to improved physical fitness, functional ability and physical self-concept in asthmatic children.

Keywords: asthma, exercise, children

1. INTRODUCCIÓN

La actividad física practicada de forma regular tanto por niños sanos como por niños asmáticos, obtiene resultados muy similares (Santuz, Baraldi, Filippone y Zacchello,

1997). Por tanto, la actividad física regular puede ser útil en el manejo del asma (Orestein, 1996). Los niños con asma bronquial, sobre todo, aquéllos con una enfermedad clínicamente más severa, tienden a tener un estilo de vida sedentario y por lo tanto menor capacidad aeróbica que niños sanos (Ganesan, 2010). El miedo a la disnea inhibe la participación en la actividad físico-deportiva de muchos pacientes (Croft y Lloyd, 1989). Además, uno de los limitantes para realizar ejercicio físico en niños y adolescentes asmáticos es el Asma Inducida por Esfuerzo (*AIE*), el cual ocurre entre el 70-80% de los que no reciben tratamiento anti-inflamatorio (Carlsen, 2002). Todo ello, provoca un deterioro de la condición física (Fanelli, Cabral, Neder, Martins y Fernandes, 2007) y una menor capacidad cardiorrespiratoria en relación con los niños sanos (Neder, Nery, Silva y Cabral, 1999). Determinados programas de entrenamiento físico parecen ser eficaces para mejorar la capacidad de trabajo, la salud relacionada con la calidad de vida y el control de la enfermedad (Ram, Robinson, Black y Picot., 2005). La natación es considerada frecuentemente el deporte de elección para asmáticos y para aquéllos con una tendencia hacia el *AIE* debido al ambiente cálido y húmedo. Al parecer, también la posición horizontal ayuda a movilizar la mucosidad de la parte inferior de los pulmones, además de colaborar en la tonificación de los músculos superiores del cuerpo (Fernández, Roldán y Lopera, 2009). El entrenamiento en seco ha tenido escasa consideración en la investigación de la relación entre asma y ejercicio físico.

El objetivo de este estudio es analizar la capacidad física, funcional y el autoconcepto de niños asmáticos tras un entrenamiento físico en seco de 12 semanas.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. PARTICIPANTES

Dieciocho niños (Edad=11.22 ±1.50 años), entre los cuales había 12 niñas y 6 niños, diagnosticados de asma y rinitis alérgica por la unidad de alergología del hospital de Úbeda y Jaén participaron en este estudio. Como criterios de inclusión establecimos que no padeciesen asma grave y otras enfermedades que impidieran la realización de actividad física (diabetes, cardiopatías, problemas motrices, discapacidad intelectual). Todos los padres de los alumnos rellenaron un formulario de consentimiento informado

que cumplía con las normas éticas de la Asociación Médica Mundial en la Declaración de Helsinki. El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de Jaén.

2.2. MATERIALES Y PRUEBAS

Como parámetros antropométricos analizamos la altura (cm) que se midió con un estadiómetro (Seca 22, Hamburgo, Alemania). El peso (Kg.) se midió con una báscula Seca 634 (Hamburgo, Alemania). El índice de masa corporal (IMC) se obtuvo de la ecuación, $IMC = \text{peso(Kg.)} / \text{talla(m)}^2$. Se tuvieron en cuenta los percentiles 85 y 97 de Sobradillo et al., (2004) como punto de corte para clasificar a los niños con sobrepeso y obesidad respectivamente. Además, se registró la ratio abdomen/cadera. El contorno del abdomen se midió a nivel de la cicatriz umbilical. El contorno máximo de la cadera se midió aproximadamente a nivel de la sínfisis púbica y cogiendo el punto más prominente de los glúteos. Se usó una cinta ergonómica Seca 201.

Se empleó un dinamómetro de mano (TKK 5101 Grip D; Takey, Tokio Japan) para medir la fuerza de prensión manual. Los niños realizaron (alternativamente con las dos manos) la prueba dos veces con un período de descanso de 1 minuto entre las medidas, con el brazo totalmente extendido, formando un ángulo de 30 grados con respecto al tronco. El mejor valor de dos ensayos para cada mano fue elegido y el promedio de las dos manos fue el registrado. Durante la ejecución no se podía sacudir, ni cambiar la postura del cuerpo ni la posición del dinamómetro o utilizar apoyo.

Se empleó el *Sit ups test* (Eurofit, 1993) para analizar la fuerza abdominal. El alumno tumbado en decúbito supino, flexiona las rodillas a 45° aproximadamente. Los pies apoyados en el suelo y las piernas y los brazos relajados, apoyados en el suelo y colocados bajo la cabeza o cruzados. En 30 segundos tenía que hacer el máximo número de abdominales. Se realizó un solo intento.

Para la evaluación de la resistencia aeróbica se utilizó el Test de *Course Navette* de Léger, Mercier, Gadoury y Lambert (1988) en el que el sujeto va desplazándose de un punto a otro situado a 20 metros de distancia y realizando un cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora que va acelerándose progresivamente. El VO_2 máximo se

calcula a partir de la siguiente ecuación, $VO_2 \text{ máx.} = 31.025 + 3.238X - 3.248A + 0.1536AX$, siendo X la velocidad a la que se paró el sujeto y A la edad. La frecuencia cardíaca (FC) en esfuerzo fue registrada por un monitor cardíaco (Polar RCX5 GPS). Se tomaron en tres ocasiones el registro del pulso, antes de comenzar la prueba, después de finalizarla, y al minuto de finalización del test. Se calculó la tasa de recuperación cardíaca como la diferencia entre la FC máxima alcanzada en la prueba y la registrada al minuto de recuperación (Urquiaga Et al., 2007).

La flexibilidad se evaluó mediante el *Sit and reach test*. El objetivo de este test es medir la flexibilidad de la musculatura isquiosural y de la espalda. Consiste en realizar una flexión de tronco adelante desde la posición de sentado en un cajón con unas medidas concretas (35 cm de longitud, 45 cm de anchura y 32 centímetros de altura), con las rodillas extendidas, los pies separados a la anchura de las caderas y plantas de los pies perpendiculares al suelo en contacto con el cajón (Wells y Dillon, 1952). Se registró el mejor de dos intentos.

Se ha utilizado el cuestionario de autoconcepto físico (Goñi, Ruiz de Azúa y Liberal, 2004). El instrumento está compuesto por 36 ítems divididos en 6 dimensiones o subescalas: Habilidad Física, Condición Física, Atractivo Físico, Fuerza, Autoconcepto Físico General y Autoconcepto General; cada una de ellas está compuesta por 6 ítems. Para la valoración de la percepción del esfuerzo (*RPE*) se empleó la escala de Borg (1982) en la que se establecen ítems desde 6 a 20 (de menor intensidad a intensidades máximas).

Para analizar la actividad física diaria se utilizó un monitor metabólico *Bodymedia SenseWear Armband* que mide y cuantifica la actividad física diaria, para ello, el instrumento registra las señales fisiológicas provenientes de cinco sensores: dos acelerómetros, un sensor de temperatura corporal, un sensor de disipación térmica e impedancia de la piel y otro del grado de humedad. Los alumnos llevaron el monitor metabólico durante 72 horas, y solamente se lo retiraban para ducharse. Se registraron los siguientes parámetros: duración de la actividad física (horas), número de pasos realizados, tiempo tumbado (horas), tiempo de sueño (horas), consumo energético (*mets*), tiempo de actividad sedentaria (horas), tiempo de actividad física moderada

(horas), tiempo de actividad física intensa (horas), tiempo de actividad física muy intensa (horas).

2.3. PROCEDIMIENTO

Se citó a los alumnos el lunes y el miércoles de la primera semana del mes de marzo para la realización de las pruebas pretest y transcurridos tres meses se volvieron a repetir, en el momento del posttest. La intervención consistió en 4 sesiones semanales de 60 minutos durante 12 semanas. La estructura de la sesión constaba de un calentamiento de aproximadamente 15 minutos, una parte principal de 35-40 minutos y una vuelta a la calma de 15 minutos. El tipo de actividades físico deportivas se organizaron de acuerdo a los criterios de prescripción de la *American College of Sport Medicine (ACSM)* (1999) el cual recomienda que el programa de ejercicio dirigido a personas asmáticas tiene que desarrollar la tolerancia cardiorrespiratoria y debe incluir actividades físicas que utilicen grandes grupos musculares que se mantengan continuamente (por un período prolongado), rítmicamente y que sean de naturaleza aeróbica. La *ACSM* recomienda hacer deporte en lugares cerrados, en este caso, la mayoría de las sesiones fueron realizadas en instalaciones deportivas cubiertas alejadas de polución y sustancias alergénicas. Se realizaron ejercicios de marcha, carrera, ejercicios de autocarga, flexibilidad, relajación y deportes de equipo.

2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS., v.18.0 para Windows, (*SPSS Inc, Chicago, USA*) y el nivel de significación se fijó en $p < 0.05$. Los datos se muestran en estadísticos descriptivos de media y desviación típica. Se empleó la prueba de Shapiro–Wilk test para comprobar la distribución normal de los datos. Las comparaciones pre-post intervención se realizaron con la prueba de Wilcoxon y Prueba t de medidas relacionadas.

3. RESULTADOS

El promedio de asistencia al programa de actividad física fue del 86.29%, lo cual señala un alto nivel de cumplimiento del programa. En el gráfico 1 se muestran los resultados de la evolución del *RPE* a lo largo de las 12 semanas que duró el programa de actividad física. La percepción de la intensidad de la actividad física ha ido disminuyendo con el paso de las semanas.

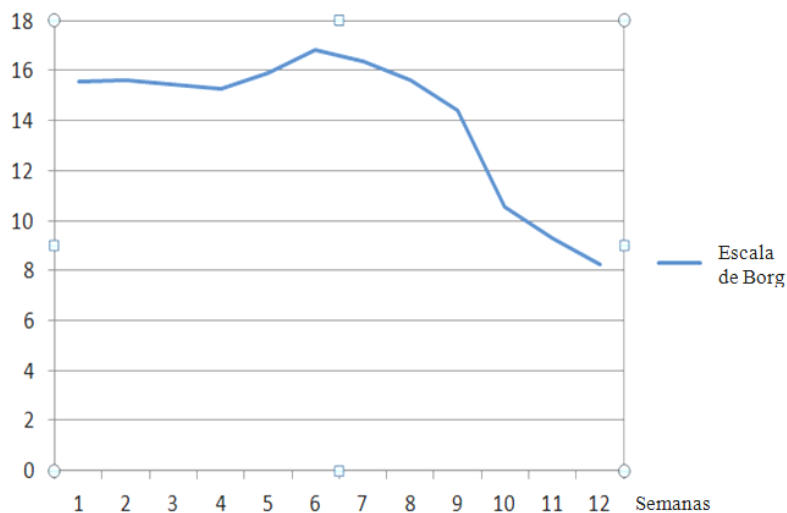


Gráfico 1. Escala de Borg a lo largo de la intervención.

En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos en las pruebas físicas y composición corporal. Se ha producido una mejora significativa ($p < 0.05$) en todas las capacidades físicas y una reducción del IMC ($p = 0.000$), sin embargo, no ha existido mejora en la ratio abdomen-cadera. A su vez y en relación con los parámetros cardiorrespiratorios registrados en la prueba de la *Course Navette*, es de destacar que se ha reducido de manera significativa ($p = 0.006$) la FC de recuperación y en consecuencia la tasa de recuperación cardíaca ($p = 0.000$), por otro lado, la FC máxima ha disminuido ($p = 0.064$). Además, como parámetro de adaptación al entrenamiento, se redujo la FC de reposo ($p = 0.016$).

Tabla 1. Pruebas físicas y composición corporal antes y después de la intervención.

Prueba	Momento	Media (DT)	<i>p</i>
<i>Sit and reach</i> (cm)	Pretest	1.89 (4.58)	0.000
	Postest	8.72 (3.73)	
Dinamometría (Kg.)	Pretest	20.86 (6.44)	0.004
	Postest	22.91 (8.52)	
<i>Sit ups test</i> (repeticiones)	Pretest	14.11(5.42)	0.000
	Postest	21.44 (6.14)	
<i>Course Navette</i> (periodos)	Pretest	2.67 (1.13)	0.000
	Postest	7.56 (2.97)	
VO ₂ máx (ml/kg/min)	Pretest	41.30 (4.24)	0.000
	Postest	53.49 (7.62)	
FC reposo (pulsxmin)	Pretest	94.44 (17.01)	0.016
	Postest	80.00(16.80)	
FC máxima (pulsxmin)	Pretest	197.39 23.30)	0.064
	Postest	187.89 10.90)	
FC al primer minuto de la recuperación (pulsxmin)	Pretest	145.78(25.73)	0.006
	Postest	119.50 (21.13)	
Tasa de recuperación cardíaca (pulsxmin)	Pretest	54.94 (25.13)	0.000
	Postest	68.38 (23.71)	
IMC (kg/m ²)	Pretest	30.00 (7.18)	0.000
	Postest	26.78 (5.81)	
Ratio abdomen-cadera	Pretest	0.85 (0.58)	0.513
	Postest	0.88 (0.79)	

En la tabla 2 se muestran los resultados del Autoconcepto Físico. Se mejoraron significativamente ($p < 0.05$) todas las dimensiones del cuestionario CAF.

Tabla 2. Autoconcepto Físico antes y después de la intervención.

Prueba	Momento	Media (DT)	<i>p</i>
Habilidad	Pretest	21.61 (4.03)	0.001
	Postest	26.16 (4.00)	
Condición física	Pretest	20.88 (4.37)	0.003
	Postest	26.05 (5.35)	
Atractivo	Pretest	19.44 (4.47)	0.007
	Postest	22.77 (3.65)	
Fuerza	Pretest	19.66 (5.73)	0.001
	Postest	25.05 (4.69)	
Autoconcepto físico general	Pretest	24.72 (3.70)	0.036
	Postest	27.33 (4.05)	
Autoconcepto general	Pretest	24.66 (3.92)	0.020
	Postest	27.61 (4.06)	

En la tabla 3 se exponen los resultados de la acelerometría. Se destaca la reducción ($p=0.001$) del tiempo de actividad sedentaria y el incremento del número de pasos ($p=0.005$).

Tabla 3. Acelerometría antes y después de la intervención durante 72 horas.

Prueba	Momento	Media (DT)	<i>p</i>
Duración de la actividad física (horas)	Pretest	14.20 (15.14)	0.055
	Postest	19.09 (7.57)	
Pasos	Pretest	33678.71 (12702.19)	0.005
	Postest	47449.65 (10315.02)	
Tumbado (horas)	Pretest	25.46 (2.99)	0.001
	Postest	22.60 (3.51)	
Sueño (horas)	Pretest	19.75 (3.43)	0.007
	Postest	16.53 (2.15)	
<i>Mets</i>	Pretest	1.80 (0.31)	0.002
	Postest	2.34 (2.33)	
Sedentario (horas)	Pretest	56.83 (6.09)	0.002
	Postest	42.33 (14.05)	
Moderado (horas)	Pretest	10.54 (4.82)	0.001
	Postest	16.59 (8.25)	
Intenso (horas)	Pretest	0.58 (0.63)	0.003
	Postest	1.22 (1.09)	
Muy intenso (horas)	Pretest	0.05 (0.84)	0.007
	Postest	0.13 (0.26)	

Por último, destacamos también que desde el comienzo de la intervención hasta la finalización de la misma no se ha producido ningún *AIE*.

4. DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio indican que los niños asmáticos manifiesten una respuesta adecuada al ejercicio físico y que la capacidad de trabajo físico no se reduce en consonancia con otros estudios (Clark y Cochrane, 1988, Varray, Mercier, Terral y Préfaut, 1991). En este sentido, Varray et al., (1991) señalan que los asmáticos y las personas sanas responden de forma similar a la práctica de actividad física. De lo que se

puede deducir que las personas que padecen asma pueden practicar ejercicio físico de manera similar a las sanas, tal y como confirman Ambrosetti (2000) y Zhao y Lin (2000).

El índice de masa corporal se redujo en los alumnos asmáticos una vez realizada la intervención aunque aún se encuentra en valores de obesidad según las referencias de prevalencia de obesidad en población infantil y juvenil española (2-24 años) por grupos de edad y sexo (estudio enKid, Serra et al., 2003) y según los percentiles 85 y 97 (Sobradillo et al., 2004). Valores igualmente muy superiores al estudio con escolares sanos de semejante edad de De la Cruz y Pino (2010) y a los de Martínez y Redecillas (2011) en escolares del mismo entorno geográfico. Además, no ha existido mejora en la ratio abdomen-cadera, encontrándose valores muy superiores al estudio de Ardoy et al., (2011) y Moreno et al., (1998). Por tanto, el sobrepeso y la obesidad son factores importantes a tener en cuenta en niños con asma.

Después de la intervención, los niños asmáticos mostraron mejoras en todos los parámetros de la condición física en consonancia con los estudios de Counil et al. (2003), Farid et al., (2005) y Van Veldhoven et al., (2001). La resistencia aeróbica mejoró después de la intervención, de manera semejante a otras investigaciones (Ahmaidi, Varray, Savy-Pacaux y Prefaut, 1993, Basaran et al., 2006, Fanelli et al., 2007, Fernández, Roldán y Lopera, 2009, Ganesan, 2010, Ram, Robinson y Black, 2000 y Van Veldhoven et al., 2001). Se han hallado mejoras significativas ($p < 0.05$) de todos los parámetros cardiorrespiratorios, menor FC de reposo, menor FC máxima, mayor tasa de recuperación cardíaca y mayor VO_2 máx, en consonancia con los estudios Ahmaidi et al., (1993), Basaran et al., (2006), King, Noakes y Weinberg (1989), Ram et al., (2000) y Van Veldhoven et al., (2001). En el estudio de Cochrane y Clark (1990) se hallaron puntuaciones menores en los parámetros de FC máxima, FC al minuto de recuperación y en la FC media después de la aplicación de un entrenamiento de ejercicios aeróbicos de tres sesiones semanales durante 3 meses en una población asmática de 16 a 40 años. Esta mejora en la capacidad cardiorrespiratoria implica una mejor adaptación al esfuerzo, circunstancia muy relevante en los enfermos asmáticos. En este sentido, Fanelli et al., (2007) señalan una reducción de los ataques de asma inducidos en los niños sometidos a un programa de entrenamiento. Sin embargo, Thio,

Nagelkerke, Ketel, van Keeken y Dankert (1996) encuentran que la normalización de la salud cardiovascular en los niños asmáticos no se relaciona con una menor prevalencia de AIE. Por otro lado, Ganesan (2010) ha encontrado una asociación significativa entre la mejora aeróbica y la reducción en el uso de esteroides inhalados y orales.

Igualmente la fuerza mejoró significativamente, especialmente relevante en la prueba de dinamometría en la que se obtienen valores (22.91 ± 8.52) superiores a las referencias normativas del estudio de Marrodán et al., (2009) en un grupo de niños de 6 a 18 años sanos, situándose los niños de este estudio en el percentil 90. Además, en la prueba de sit ups se produjo un incremento significativo ($p=0.000$) en consonancia con Ara, Moreno, Leiva, Gutin y Casajús (2007).

La prueba de *sit and reach test* experimentó una mejora significativa ($p<0.000$), encontrándose valores igualmente muy superiores al estudio con escolares sanos de semejante edad de De la Cruz y Pino (2010) y Lavandera Abadía y Azael (2006).

El número de periodos en la prueba de Course Navette tras la intervención fue de 7.56 ± 2.97 , valores superiores a los obtenidos en los estudios con niños sanos de Cuenca et al., (2011) y Ortega et al., (2005), a los resultados de Ardoy et al., (2011) tras una intervención en las clases de Educación Física con niños sanos, y valores semejantes a niños activos de similar edad del estudio de De la Cruz y Pino (2010).

En relación con la acelerometría, se ha incrementado el número de pasos realizados, y en consecuencia el gasto energético, los niveles de intensidad de la actividad física y la reducción del tiempo sedentario.

Por último, se encuentran mejoras significativas ($p<0.05$) en todas las dimensiones del cuestionario CAF, en concreto, las mejoras en el autoconcepto físico y en el atractivo, concuerda con los resultados obtenidos en los estudios de Padilla, García y Suárez (2008), Rodríguez, Goñi y Ruiz (2006) y Soriano Navas y Holgado (2011). En el estudio llevado a cabo por Esnaola, Goñi y Madariaga (2008) empleando el CAF en una muestra de 627 adolescentes sanos, las puntuaciones obtenidas son más bajas que las halladas en esta investigación. La mejora del autoconcepto físico con la práctica deportiva es un hecho comprobado en diversos estudios (Fernández, Contreras, García y González, 2010 y Moreno, Cervelló y Moreno, 2008).

Los niños asmáticos eran capaces de normalizar su condición física aeróbica con un programa de entrenamiento físico en seco supervisado y sin complicaciones clínicas. Algunos autores plantean que la pobre condición física de los asmáticos sólo es debida a estilos de vida sedentaria y a su inseguridad para realizar actividad física por miedo al *AIE* y no por alguna limitación en la capacidad cardiopulmonar (Ambrosetti, 2000; Zhao y Lin, 2000). En este sentido, el estudio llevado a cabo por Farid et al., (2005) muestra que el ejercicio aeróbico en pacientes asmáticos produce una mejoría de la función pulmonar, lo que puede indicar que el entrenamiento aeróbico podría formar parte del tratamiento y rehabilitación del niño asmático.

El programa de entrenamiento ha resultado eficaz debido a la frecuencia (4 sesiones semanales) y duración (60 minutos) de las sesiones. En este sentido, dos veces a la semana podrían no ser tan eficientes como las sesiones de ejercicio más frecuentes (Fanelli et al. 2007).

5. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Las limitaciones de este estudio fue el no disponer de un grupo control y el reducido tamaño de la muestra. En futuras investigaciones se debería incrementar el tamaño de la muestra, así como su randomización y analizar los parámetros espirométricos. Se debería hacer además un retest y analizar las diferencias por sexo. Sería interesante determinar a su vez la influencia de los niveles de sobrepeso en los niños asmáticos y su adaptación al ejercicio físico. Por último, se podría analizar el efecto de la edad (Primaria y Secundaria) en la adaptación del niño asmático al ejercicio físico y comparar niños de diferentes entornos (rurales, urbanos, de otras provincias).

6. CONCLUSIONES

Los alumnos que han participado en el programa de actividad física han mejorado la capacidad física y funcional y se han adaptado a la realización de ejercicio físico. De acuerdo con los hallazgos obtenidos, un entrenamiento en seco de 4 sesiones la semana de 60 minutos, produce un incremento significativo de la condición física y en particular de la capacidad aeróbica en los niños asmáticos. Estas adaptaciones al

entrenamiento pueden ser particularmente relevantes para los pacientes asmáticos. El autoconcepto físico de los niños mejoró tras la intervención. El programa de entrenamiento tuvo un buen acogimiento por parte de los alumnos y de los padres.

7. REFERENCIAS

- ACSM. (1999). *Manual ACSM para la evaluación y prescripción del ejercicio*. Barcelona: Paidotribo.
- Ahmaidi, S.B., Varray, A.L., Savy-Pacaux, A.M. and Prefaut, C.G. (1993). Cardiorespiratory fitness evaluation by the shuttle test in asthmatic subjects during aerobic training. *Chest*, 103(4), 1135-1341.
- Ambrosetti, M. (2000). Excercise training in asthma. *Journal of sports Medicine and Physical Fitness*, 40, 277-83.
- Ara, I., Moreno, L.A., Leiva, M.T., Gutin, B. and Casajús, J.A. (2007). Adiposity, Physical Activity, and Physical Fitness among Children from Aragón, Spain. *North American Association for the Study of Obesity (NAASO)*, 15(8), 1918–1924.
- Ardoy, D.N., Fernández, J.M., Ruiz, J.R., Palma, C., España, V., Castillo, M.J. and Ortega, F.B. (2011). Mejorar la condición física en adolescentes a través de una intervención basada en la escuela: el estudio EDUFIT *Revista Española de Cardiología*, 64(6), 484-491.
- Basaran, S., Guler, F., Ergen, N., Seyidoglu, G., Bingol, G. and Ufuk, D. (2006). Effects of physical exercise on quality of life, exercise capacity and pulmonary function in children with asthma. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 38(2), 130-135.
- Borg, G.A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(5), 377-381.
- Carlsen, K. (2002). Exercise Induced asthma. *Paediatric Respiratory Reviews*, 3 (2), 154-160.
- Clark, C.J. and Cochrane, L.M. (1988). Assessment of work performance in asthma for determination of cardiorespiratory fitness and training capacity. *Thorax*, 43(10), 745–749.
- Cochrane, L.M. and Clark, C.J. (1990). Benefits and problems of a physical training programme for asthmatic patients. *Thorax*, 45(5), 345-351.

- Counil, F.O.R., Varray, A., Matecki, S., Beurey, A., Marchal, P., Voisin, M. and Préfaut, C. (2003). Training of aerobic and anaerobic fitness in children with asthma. *The Journal of Pediatrics*, 142(2), 179-184.
- Croft, D. and Lloyd, B. (1989). Asthma spoils sport for too many children. *Practitioner*, 233(1472), 969–971.
- Cuenca, M., Jiménez, D.E., España, V., Artero, E., Castro, J., Ortega F.B., Ruiz, J.R. y Castillo, M.J. (2011). Condición física relacionada con la salud y hábitos de alimentación en niños y adolescentes: propuesta de addendum al informe de salud escolar. *Revista de Investigación en Educación*, 9(2), 35-50.
- De la Cruz, E. and Pino, J. (2010). Health-related physical fitness in schoolchildren and Spanish Physical Activity Guidelines. *Redalyc*, 13(5), 4–45.
- Esnaola, I., Goñi, A. y Madariaga, J.M. (2008). El autoconcepto: perspectivas de investigación. *Revista de Psicodidáctica*, 13(1), 69-96.
- Eurofit. (1993). *Eurofit Tests of Physical Fitness*. 2nd Edition. Strasbourg.
- Fanelli, A., Cabral, A.L., Nader, J., Martins, M.A. and Carvalho, C.R. (2007). Exercise training on disease control and quality of life in asthmatic children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(9), 1474-1480.
- Farid, R., Jabbari, F., Ebrahimi, A., Baradaran, M., Khaledan, A., Talaei, M., Ghafari, J. and Ghaffari, R. (2005). Effect of Aerobic Exercise Training on Pulmonary Function and Tolerance of Activity in Asthmatic Patients. *Iranian Journal of Allergy, Asthma and Immunology*, 4(3), 133-138.
- Fernández, J.D., Roldán, E.E. and Lopera, M.H. (2009). Effects of the physical training in a warm-water pool on the aerobic power of a group of asthmatic children. *International Journal of Sport Science*, 16(5), 90-105.
- Fernández, J.G., Contreras, O.R., García, L.M. and González, S. (2010). Physical Self-concept depending on the kind of physical activity practiced and motivation to it. *Revista latinoamericana de psicología*, 42(2), 251-263.
- Ganesan, A. (2010). Effect of aerobic training on airflow obstruction, VO2 max, EIB in stable asthmatic children. *Health*, 2(5), 458-464.
- Goñi, A., Liberal, I. y Ruiz de Azua, S. (2004). El autoconcepto físico y su medida. Propiedades psicométricas de un nuevo cuestionario. *Revista de Psicología del Deporte*, 13(2), 195-213.

- King, M.J., Noakes, T.D. and Weinberg, E.G. (1989). Physiological effects of a physical training program in children with Exercise-Induced Asthma. *Pediatric Exercise Science*, 1(2), 137-144.
- Lavandera, A., Abadía, O. y Azael, J.A. (2006). Influencia de un trabajo de flexibilidad en las clases de educación física en primaria. Recuperado el 22 de febrero de 2012, <http://www.efeportes.com/Revistadigital>
- Leger, L.A., Mercier, D., Gadoury, C. and Lambert, J. (1988). The multistage 20 meter shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Science*, 6(2), 93-101.
- Marrodán, M.D., Romero, J.F., Moreno, S., Mesa, M.S., Cabañas, M.D. and Pacheco, J.L. (2009). Dinamometría en niños y jóvenes de entre 6 y 18 años: valores de referencia, asociación con tamaño y composición corporal. *Anpediatric*, 70(4), 340-348.
- Martínez, J. y Redecillas, M.T. (2011). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares de la provincia de Jaén. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11(43), 472-490.
- Moreno, J.A., Cervelló, E. y Moreno, R. (2008). Importancia de la práctica físico-deportiva y del género en el autoconcepto físico de los 9 a los 23 años. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 8(1), 171-183.
- Moreno, L.A., Fleta, J., Mur, L., Feja, C., Rodríguez, C. y Sarría, C. (1998). Distribución de la grasa en niños y adolescentes de ambos sexos. *Anales Españoles de Pediatría*, 49(2), 135-139.
- Neder, J.A., Nery, L.E., Silva, A.C., Cabral, A.L.B. and Ferdandes, A.L.G. (1999). Short term effects of aerobic training in the clinical management of moderate to severe asthma in children. *Thorax*, 54(3), 202–206.
- Orestein, D.M. (1996). *Asthma and sports*. In: *The Child and The Adolescent Athlete*, O. Bar-Or (Ed.). London, UK: Blackwell.
- Ortega, F., Ruiz, J., Castillo, M.J., Moreno, L.A., González, M. y Wämberg, J. (2005). Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles, importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio Avena). *Revista Española de Cardiología*, 58(8), 898-909.
- Padilla, M.T., García, S. y Suárez, M. (2008). Gender differences in students' general and academic self-concept at the end of compulsory education. *Revista de Educación*, 352, 495-515.

- Ram, F.S., Robinson, S.M. and Black, P.N. (2000). Effects of physical training in asthma: a systematic review. *British Journal of Sports and Medicine*, 34(3), 162–167.
- Ram, F.S., Robison, S.M., Black, P.N. and Picot, J. (2005). Physical training for asthma. *Cochrane Database Systematic Review*, 19(4).
- Rodríguez, A., Goñi, A. and Ruiz, S. (2006). Physical self-concept and lifestyles in adolescents. *Intervención Psicosocial*, 15(1), 81-94.
- Santuz, P., Baraldi, E., Filippone, M. and Zacchello, F. (1997). Exercise performance in children with asthma: is it different from that of healthy controls? *European Respiratory Journal*, 10, 1254–1260.
- Serra-Majem, L., Ribas, B.L., Aranceta, J., Pérez, R.C., Saavedra, S.P. y Peña, Q.L. (2003). Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000). *Medicina Clínica (Barc.)*, 121(19), 725-732.
- Sobradillo, B., Aguirre, A. y Aresti, U. (2004). *Curvas y tablas de crecimiento. Estudio longitudinal y transversal 2004*. Bilbao: Instituto de Investigación sobre crecimiento y desarrollo. Fundación Faustino Orbegozo Eizaguirre.
- Soriano, J.A., Navas, L. y Holgado, F.P. (2011). Physical Self-Awareness and its Relationship with Gender and Age in Physical Education Students. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 106(4), 36-41.
- Thio, B.J., Nagelkerke, A.F., Ketel, A.G., Van Keeken, B.L. and Dankert, J.E. (1996). Exercise-induced asthma and cardiovascular fitness in asthmatic children. *Thorax*, 51(2), 207-209.
- Urquiaga, J., Negron, S., Gil, M., Morales, R., Cáceres, M. y Cano, R. (2007). Relación entre los parámetros de incompetencia cronotrópica y las imágenes de perfusión miocárdica mediante tomografía computada por emisión de fotón simple (spect). *Revista Peruana de Cardiología*, 33(3), 148-163.
- Van Veldhoven, N., Vermeer, A., Bogaard, J.M., Hessels G.P., Wijnroks, L., Colland, V.T. and Van Essen-Zandvliet, E.M. (2001). Children with asthma and physical exercise: effects on an exercise programme. *Clinical Rehabilitation*, 15(4), 360.
- Varray, A.L., Mercier, J.G., Terral, C.M. and Préfaut, C.G (1991). Individualized aerobic and high intensity training for asthmatic children in an exercise readaptation program. *Chest*, 99(3), 579–586.

- Wells, K.F. and Dillon, E.K. (1952). *The sit and reach. A test of back and leg flexibility.* Research Quarterly, 23, 115-118.
- Zhao, X. and Lin, Y. (2000). The practicability of increasing exercise tolerance in mild to moderate asthmatic patients. *Zhonghua Jie He Hu Xi Za Zhi*, 23(6), 332-335.

